

Zoologischer Anzeiger

Begründet von VICTOR CARUS

Fortgeführt von EUGEN KORSCHOLT

Herausgegeben

von Prof. BERTHOLD KLATT in Halle a. S.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig

106. Band

5. März 1934

Nr. 1/2

Inhalt:

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Piekarski, Über die Entstehung des vierten Beinpaars bei Zecken. (Mit 2 Abb.) S. 1.

Tuxen, Über *Sminthurus concolor* Meinert. (Mit 4 Abb.) S. 4.

Wagner, Weitere Beiträge zur Auffassung des sogenannten „Caput fractum“ bei Insekten. (Mit 9 Abb.) S. 7.

Pax, Die Untersuchung von Korallenskeletten im infraroten Licht. (Mit 1 Abb.) S. 15.

Raven und Schuurmans Stekhoven jr., Zur Frage der Exkretion bei den Rhabditiden. (Mit 1 Abb.) S. 17.

Wertheim, Über die Pulsation der kontraktile Vakuolen bei den Wiederkäuermageninfusorien. S. 20.

Algén, Über einen Fall von Wundheilung bei *Theristus setosus* (Bütschli). (Mit 3 Abbildungen.) S. 25.

Künne, Über die Leptomedusen *Helgicirrhacanthus* Hartlaub und *Eirene viridula* (Péron und Lesueur). (Mit 3 Abb.) S. 27.

Wolterstorff, Über *Triturus* (= *Triton* Laur.) *alpestris apuana* Bon. und eine bemerkenswerte Variation. (Mit 2 Abb.) S. 34.

Herre, Der Schädel eines ungewöhnlichen *Triturus alpestris apuana* Bon. (Mit 1 Abb.) S. 39.

Graf Flnck von Flnckenstein und Schäfer, Fledermauszug am Tage. S. 46.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Über die Entstehung des vierten Beinpaars bei Zecken.

Von GERHARD PIEKARSKI.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eing. 24. Dezember 1933.

Im Verlaufe biologischer Untersuchungen an Milben wurden zum Vergleiche auch Beobachtungen an Zecken ausgeführt. Durch sie gelang es, deutlich festzustellen, welches der vier Beinpaare der Zecken mit der Häutung der Larve zum ersten Nymphenstadium neu hinzukommt¹. Die bereits mehrfach in der Literatur behandelte Frage konnte dabei auch experimentell gelöst werden.

In der früheren Literatur standen sich durchaus widersprechende Auffassungen gegenüber. Nach W. DÖNITZ (1907) waren ältere Autoren der Meinung, daß das bei den Nymphen neu hinzukommende vierte Beinpaar sich zwischen das erste und zweite Beinpaar der Larven einschiebt. Ausgeschlossen erschien schon damals die Möglichkeit, daß das neue Beinpaar bei der Nymphe als erstes auf-

¹ Das erste Stadium, das sechsbeinige Jungtier, wird als Larve, das zweite Stadium, das erstmals acht Beine besitzt, als erstes Nymphenstadium bezeichnet.

treten könnte, weil dieses bereits bei der Larve durch das Hallersche Organ gekennzeichnet ist. Eine andere Ansicht vertrat H. A. PAGENSTECHER (1861). Er glaubte, Beziehungen zwischen der Entwicklung der Geschlechtsorgane und der des vierten Beinpaars feststellen zu können; er nahm an, daß »die neuen Füße sich den alten hinten anreihen, weil hinter den Beinen jene neuen inneren Organe (die Gonaden) nachgebildet werden«. Auch C. CURTICE (1891) gelangte durch Beobachtungen an der Larve von *Boophilus bovis* RILEY zu der Ansicht, daß das vierte Beinpaar der Nymphe neu hinzu kommt (p. 315). Zu dieser Auffassung kam er durch die Tatsache, daß er das vierte Beinpaar schon bei der Larve kurz vor der ersten Häutung als Schlinge (loop) durch die alte Larvenhaut hindurchschimmern sah. Ähnliches berichtet R. S. CHRISTOPHERS (1906) von einem Zeckenembryo der Art *Ornithodoros savignyi* AUDOUIN. Er konnte an diesem hinter dem dritten ausgebildeten Beinpaar ein viertes als Anlage erkennen (p. 50). Die Richtigkeit dieser Beobachtungen schien durch die Untersuchungen von M. ZUELZER (1922) zur Biologie von *Argas persicus* WLDH. erneut in Frage gestellt (S. 177—178). Nach ihrer Auffassung soll das neu hinzukommende Beinpaar sich zwischen das larvale zweite und dritte Beinpaar einschieben. Sie begründet ihre Ansicht mit der Beobachtung, daß aus einer Larve mit drei normal lang ausgebildeten Beinpaaren sich nach der ersten Häutung eine achtbeinige Nymphe mit verkürztem vorletztem Beinpaar entwickelt. Sie glaubt sich zu dem Schluß berechtigt, daß dieses vorletzte Beinpaar das neu angelegte ist, und wird in ihrer Meinung durch die Tatsache bestärkt, daß auch Regenerationsbildungen von Zeckenbeinen bei Häutungen verkürzt angelegt werden (S. 178). Versuche zur direkten Feststellung des entstehenden Beinpaars hat M. ZUELZER nicht ausgeführt. Wiederum zu dem Ergebnis, daß das vierte Beinpaar das neu hinzugekommene ist, gelangte H. FALKE (1931) auf Grund histologischer Untersuchungen an *Ixodes ricinus* L. Er stellte fest, daß das vierte Beinpaar aus einem Zellhaufen hervorgeht, der den Rest der im Embryo verlorengegangenen Extremitäten darstellt.

Mir selbst standen als Untersuchungsmaterial Stämme von *Argas persicus* WLDH. und *Argas reflexus* FABR. zur Verfügung, die bereits seit Jahren im Reichsgesundheitsamt in Berlin-Dahlem gehalten werden. Die Beobachtung der Larven erfolgte unter der binokularen Lupe. Dieses Verfahren erwies sich als brauchbar, da so ohne Schwierigkeiten der Vorgang der ersten Häutung verfolgt werden konnte.

Wie schon M. ZUELZER beschrieben hat (S. 177), kündigt sich die Häutung dadurch an, daß der Körperrand der Zeckenlarve hell und durchscheinend wird. Dann aber bestätigten sich weiter die Beobachtungen, wie sie C. CURTICE (1891) an *Boophilus bovis* RILEY und H. FALKE (1931) an *Ixodes ricinus* L. gemacht hatten. Deutlich war beiderseits hinter dem dritten Beinpaare eine Schlinge zu erkennen, aus der später das vierte Beinpaar hervorgeht. Der Versuch einer Photographie dieses Stadiums hatte nicht den erwarteten Erfolg; das durchscheinende Gebilde wurde im Bilde nicht sichtbar. Deshalb wurde eine Larve kurz vor der Häutung getötet und die alte Larvenhaut einerseits entfernt, so daß die

typische Lage des vierten Beinpaares noch vor der Häutung gut sichtbar ist (Abb. 1). Im weiteren Verlaufe der Häutung reißt die Larvenhaut zunächst am vorderen Körperende auf. Dann ziehen sich die Extremitäten aus der Haut heraus. Dabei reißt die Körperhaut beiderseits am Rande weiter ein, und das vierte Beinpaar beginnt sich zu bewegen. Kurz darauf löst sich die Haut als ventrale und dorsale Schuppen ab, die nur noch am hintersten Teile zusammenhängen, und sogleich vermag die Nymphe schnell umherzulaufen.

Die Vorgänge vor und während der Häutung, die sowohl an *Argas reflexus* FABR. als auch an *Argas persicus* WLDH. beobachtet



1.



2.

Abb. 1. Larve von *Argas reflexus* Fabr. Stadium unmittelbar vor der Häutung. Ventralhaut links z. T. entfernt. 3:1.

Abb. 2. Erste Nymphe von *Argas persicus* Wldh. Die drei linken Beine vor der Häutung im Larvenstadium bis zur Hälfte abgeschnitten. Die Nymphe zeigt die drei Beinstümpfe und das vierte neu hinzugekommene Beinpaar. 8:1.

wurden, zeigen deutlich, daß das neu hinzukommende Beinpaar das definitive vierte Beinpaar ist.

Daneben gelang der Beweis für diese Beobachtungen mit Hilfe folgender Operation. Es wurden drei Zeckenlarven der Art *Argas persicus* WLDH. ausgewählt, die durch den hellen Körper Rand verrieten, daß sie sich innerhalb der nächsten 24 Stunden häuten würden. Ihnen wurden auf der einen Seite die drei Beine bis zur Hälfte abgeschnitten. Da eine Regeneration der Beine bis zum Ausschlüpfen unwahrscheinlich war, konnte man erwarten, daß es sich nach der Häutung zeigte, wo das vierte Beinpaar hinzugekommen war. Abb. 2 zeigt das Ergebnis. Auf der linken ventralen Körperseite sind die drei Beinstümpfe und hinter dem dritten Beinstumpf das vierte neue, normal entwickelte Bein der Nymphe deutlich zu sehen. Es ist zu erwähnen, daß die Amputation der Beine immerhin eine recht starke Verletzung zu sein scheint, denn von den drei Ver-

suchstieren gingen zwei innerhalb von 24 Stunden ein. Schwierigkeiten bereitete der Larve die Häutung dadurch, daß die drei Bein-
stümpfe durch ausgetretene Leibesflüssigkeit mit der alten Haut
verklebt waren.

Durch diesen Versuch dürfte die Frage, welches der vier Bein-
paare bei Zecken das nach der ersten Häutung neu hinzukom-
mende ist, eindeutig geklärt sein; es ist das definitive vierte Bein-
paar.

Diese Untersuchungen wurden im Verlaufe von Arbeiten ausgeführt, die
auf Anregung und unter Leitung von Herrn Dr. C. R. BOETTGER im Zoologi-
schen Institut der Universität Berlin begonnen und mit Genehmigung des
Reichsgesundheitsamtes in Berlin in dessen Zoologisch-parasitologischen La-
boratorium durchgeführt wurden, wo ich mich der Förderung der Herren Ge-
heimrat Prof. Dr. L. HÄNDEL und Reg.-Rat Dr. W. VON SCHUCKMANN zu er-
freuen hatte. Diesen Herren sei auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Literatur.

1. CHRISTOPHERS, S. R., The Anatomy and Histology of Ticks. Scientific
Memoirs No. 23. Calcutta 1906.
2. CURTICE, C., The Biology of the Cattle Tick. The Journ. of Compar. Med. and
Vet. Archives, Vol. XII, p. 313—319. New York 1891.
3. DÖNITZ, W., Die wirtschaftlich wichtigen Zecken. Leipzig 1907.
4. FALKE, H., Beiträge zur Lebensgeschichte und zur postembryonalen Ent-
wicklung von Ixodes ricinus L. Zeitschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere.
Bd. 21, S. 567—607. Berlin 1931.
5. PAGENSTECHER, H. A., Zur Anatomie von Argas reflexus. Zeitschr. f. wiss.
Zoologie, Bd. 11, S. 142—155. 1861.
6. — Beiträge zur Anatomie der Milben. Heft 2. Leipzig 1861.
7. ZUELZER, M., Beitrag zur Biologie von Argas persicus Wldh. Arbeiten aus
dem Reichsgesundheitsamt Berlin-Dahlem, Bd. 52, S. 163—183. Ber-
lin 1920.

Über *Sminthurus concolor* Meinert.

Von S. L. TUXEN.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 27. November 1933.

Voriges Jahr wurden von Mag. G. THORSON in Ostgrönland mittels
Berlese-Trichters einige Erdproben genommen, deren Bearbeitung später
erscheinen wird. Unter den darin befindlichen Collembolen fand aber die Be-
arbeiterin Mag. MARIE JÖRGENSEN einen Sminthuriden, der aller Wahr-
scheinlichkeit nach *Sminthurus concolor* MEINERT, seit 1896 nicht wieder-
gefunden, sein mußte, der aber mit der Originalbeschreibung dieses Tieres¹

¹ In Vid. Medd. Dansk Nat. Foren. 1896, p. 167. Die Beschreibung
MEINERTS lautet: *Smynthurus concolor* n. sp. Subglobosus, atroviolaceus.
Articulus ultimus antennarum haud articulatus. Unguiculus superior nudus,
inermis. Pili clavati in tibiis nulli. Dentes furculae paralleli, mucrones paulum
divergentes, acuminati, non denticulati. Long. 0.75 mm.

nicht genau übereinstimmte. Ich habe deshalb das Tier, das in den Proben ziemlich reichlich vorkam, mit den von MEINERT beschriebenen Exemplaren verglichen und eine genaue Übereinstimmung konstatieren können. Da die MEINERTSche Beschreibung außerordentlich kurz ist und zugleich z. T. unkorrekt, habe ich eine neue Beschreibung der Art mit Abbildungen gegeben, um beim Wiederfinden des Tieres eine genaue Bestimmung zu ermöglichen.

Die Art gehört nicht dem Genus *Sminthurus* LATR. an in der heutigen Auffassung dieser Gattung, sondern ist durch die folgenden Merkmale als ein *Sminthurinus* BÖRNER² gekennzeichnet: Ventralsäcke ohne Warzen, Analsegment selbständig, Tibiotarsen mit geknöpften Keulenhaaren, viertes Antennenglied nicht sekundär gegliedert.

Die folgende Beschreibung gründet sich teils auf die ursprünglichen, von MEINERT untersuchten Individuen, teils auf einige der obengenannten Exemplare.

Sminthurinus concolor (MEIN.).

Antennen ca. anderthalbmal so lang als der Kopf, das 4. Glied höchstens zweimal so lang als das dritte. Das 4. Glied nicht sekundär gegliedert, in eine Sinnespapille endigend. Das 3. Glied besitzt das gewöhnliche, aus zwei kurzen Stäbchen bestehende Sinnesorgan, und in seiner proximalen Hälfte nahe an der Mitte ein warzenförmiges Gebilde, das vierteilig ist (Abb. 1). Am Kopfe 8 Ommatidien auf gemeinsamem schwarzen Augenfleck.

An den Beinen fehlen Coxaldornen ganz. Tibiotarsen am distalen Ende mit 5 ziemlich langen geknöpften Haaren. Die Klauen (Abb. 2) sind an den drei Beinpaaren verschieden gebaut; am ersten Beinpaar sind sie lang und schlank mit zwei in der distalen Hälfte befindlichen Zähnen, am zweiten und dritten Paare dagegen kürzer und dicker mit drei Innenzähnen. Auch der Empodialanhang ist an den drei Beinpaaren verschieden; am ersten schmal, $\frac{2}{3}$ der Klaue, mit langer, die Klaue überragender Subapikalborste; am zweiten und dritten breiter, relativ ebensolang, aber mit kurzer, die Klaue nicht überragender Borste. An allen Empodialanhängen ist ein Innenzahn vorhanden.

Furca wohlausgebildet, Dentes äußerst schwach divergierend, ziemlich reichlich beborstet, Manubrium dagegen wenig behaart. Mucrones die Hälfte der Dentes an Länge erreichend, ziemlich schmal; die Mucronalränder fein bezahnt, gleichartig oder doch fast so, der innere Rand vielleicht mehr kurzzackig, der äußere mehr wellenartig bezahnt (Abb. 3).

Tenaculum mäßig groß; Rami mit drei Kerbzähnen und am Grunde mit einem keulenförmigen Anhang; Pars posterior und

² Mitt. Nat. Mus. Hamb. Bd. 23, S. 182. 1906.

Pars anterior nicht den Ramus überragend, erstere kürzer und breiter, letztere mit zwei Borsten, einer apikalen und einer subapikalen, versehen.

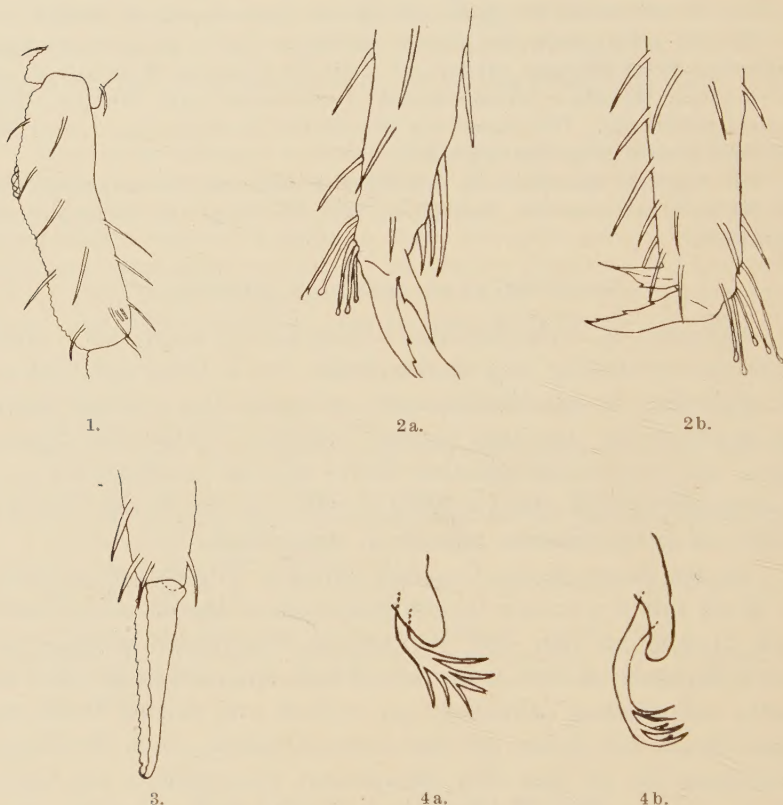


Abb. 1. Drittes Antennenglied.

Abb. 2. Klaue des ersten (a) und dritten (b) Beinpaars.

Abb. 3. Mucro.

Abb. 4. Appendix analis des Weibchens von oben (a) und von der Seite (b) gesehen.

Appendix analis des Weibchens besenartig zerschlitzt, in sechs Äste geteilt (Abb. 4).

Die Farbe ist dunkelblauviolett, gleichartig; doch sind die Beine (ausgenommen die Coxae), die Furca und die drei ersten Fühlerglieder heller violett.

Länge 0.75—1 mm.

Die Art ist nur aus Grönland bekannt geworden; Frederikshaab (Westgrönland) und Kap Steward (Ostgrönland) sind die von MEINERT gekannten Fundorte; dazu kann ich jetzt Ella-Ö, Ostgrönland, hinzufügen.

Weitere Beiträge zur Auffassung des sogenannten „Caput fractum“ bei Insekten.

(Über den Kopfbau der »helmtragenden« Flöhe.)

Von Prof. Dr. JUL. WAGNER, Belgrad.

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 28. November 1933.

Die Untersuchungen des Kopfindoskelettes der Flöhe haben mich zu Schlußfolgerungen geführt, die mit der Auffassung OUDEMANS bezüglich der Herkunft des sog. »Caput fractum« bei Flöhen in Widerspruch stehen. Aus meinen früheren Schriften¹ ist ersichtlich, daß OUDEMANS die sekundären Endoskelettbildungen unrichtig als einen Ausdruck der Ugliedderung des Kopfes betrachtete, indem

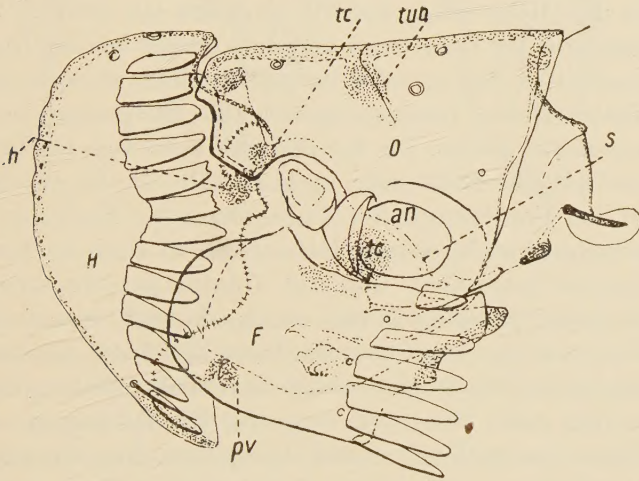


Abb. 1. Kopf von *Plocopsylla enderleini* Wagn. ♂, von der Seite gesehen.

a = Obere Chitinverdükung der Helmhintwand; *an* = Antenne; *b* = untere Chitinverdükung der Helmhintwand; *F* = Frontalabschnitt des Kopfes; *f* = interantennale Furche; *H* = Helm; *k* = Ktenidium; *m* = Mundöffnung; *mb* = Verbindungsmembran; *O* = Okzipitalabschnitt des Kopfes; *pv* = präorale Chitinverdükung; *s* = Streif von dünnerem Chitin; *t* = Trabecula; *tc* = Trabecula centralis; *th* = Trabecula cassis; *te* = Trabecula occipitalis anterior; *tub* = Tuber posterior.

er diese falsche Auffassung der Einteilung der Aphanipterenordnung in die niederen (Fracticipita) und die höheren (Integricipita) zugrunde legte². Die von OUDEMANS begangenen Fehler finden ihre Erklärung in erster Linie darin, daß er sich lediglich auf die

¹ Zool. Anz., Bd. 67, S. 289—292. 1926; auch »Das Endoskelett des Floh-Kopfes« in Acta Soc. Ent., Belgrad 1927.

² In Novit. Zool., Vol. XVI. 1909.

Durchsicht von Totalpräparaten stützte, ohne das Objekt zu öffnen oder mit dem Mikrotom zu zerlegen.

Besonderes Interesse verdient der Kopfbau der sog. »helmtragenden« Flöhe, da sie in dieser Hinsicht, wie OUDEMANS annimmt, einige der ursprünglichsten Merkmale beibehalten haben. Neuerdings erhielt ich die Möglichkeit, den Kopfbau eines Vertreters dieser OUDEMANSschen »*Fracticipita posttuberata*«, und zwar von *Plocopsylla enderleini* WAGN. auf Schnitten zu untersuchen.

Wie bekannt, unterscheiden sich die nur in Australien und Südamerika lebenden helmtragenden Flöhe von allen anderen dadurch, daß der präorale Teil ihres Kopfes in einen »Helm« umgewandelt ist (Abb. 1, *H*), der zum Festhalten an dem Haar der Wirte dient und nach OUDEMANS ein präorales Kopfsegment darstellt. Natürlich hatte die starke Entwicklung des Helms auch einige andere Veränderungen im Kopfbau zur Folge.

Was den Helm selbst betrifft, so sehen wir beim Betrachten des Kopfes von der Dorsalseite und noch besser bei der Durchsicht der Querschnitte, daß derselbe wesentlich nichts anderes ist als ein in vertikaler Ebene zusammengedrückter Stirnanswuchs in Gestalt eines hohen Kieles. Die Körperhöhle setzt sich ins Innere des Kieles fort als eine Reihe sehr enger Kanäle, die bis zur Basis der winzigen, am Vorderrande des Kieles sitzenden Tasthaare führen. Auf Querschnitten durch den Helm (Abb. 2) sind die Kanäle als runde Löcher bemerkbar, und auf Totalpräparaten scheinen sie als feine, helle, parallele Linien durch, die sich von dem Helmktendium nach vorn hinziehen. Der Helm bildet eine hervorragende Vertikalfalte der Kopfkapsel, indem ihre beiden Seitenwände vorn verschmolzen sind; hinten, d. h. in der Ktenidiumgegend, gehen diese Wände auseinander, so daß der Schnitt hier ein enges Oval mit wellenförmig geschlängelten Seiten zeigt (Abb. 3). Auf diesem Schnitte können wir drei Partien des verdickten Chitins unterscheiden: eine obere, eine mittlere und eine untere, welche miteinander durch dünneres farbloses Chitin verbunden sind. Die obere Partie, welche im Querschnitte die Form eines Hufeisens hat, stößt fast auf den ins Körperinnere hineingebogenen Vorderrand des Okzipitalteiles des Kopfes. Von dem verdickten Oberande der Mittelpartie geht ein Chitinquerbalken aus (Abb. 4, *th*), der auch auf den Präparaten in toto in Form eines dunkleren runden Fleckes deutlich erkennbar ist. Im nachfolgenden wollen wir denselben »*Trabecula cassis*« nennen und die ganze Mittelpartie als Helmflügel bezeichnen.

Eine aufmerksame Durchsicht gestattet, auch auf einem Totalpräparat die hintere Flügelgrenze als eine mehrfach gebogene, auf meiner Abbildung 1 durch kleine Kreuze angezeigte Linie zu verfolgen. Aus der Betrachtung dieser Linie ist ersichtlich, daß die Helmflügel zwei nach hinten gerichtete Ausläufer bilden: erstens in Form eines unregelmäßigen Rechtecks, um die Trabecula cassis (*th*) herum, und zweitens, ventral von dem ersten, in Form eines

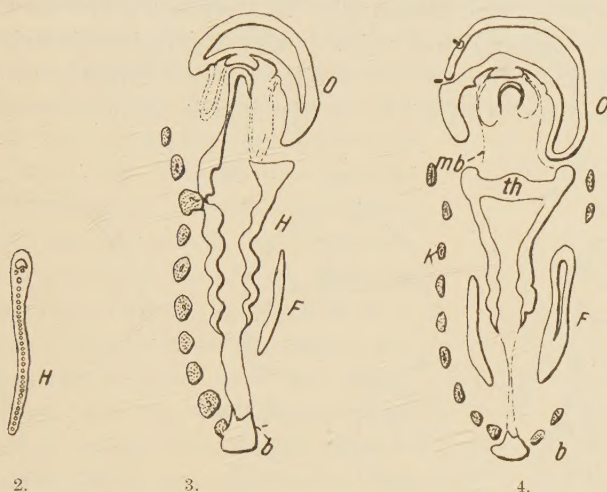


Abb. 2—4. Querschnitte durch den Kopf von *Plocopsylla*.

breiten abgerundeten Lappens. Der Flügelhinterrand geht überall in die dünne durchsichtige Membran über, welche den Helm mit den übrigen Kopfteilen verbindet. Diese Verbindungsmembran ist von mir auf den Abbildungen durch eine feine, teilweise punktierte Linie angedeutet (*mb*). Infolge der Biegungen und Faltenbildungen der Verbindungsmembran ist es unmöglich, dieselbe auf den Schnitten deutlich zu verfolgen; jedenfalls aber zeigen die Schnitte, daß die Helmwände nirgends unmittelbar in die verdickten Chitinstücke des übrigen Kopfes übergehen. Dank der Biegsamkeit der Verbindungsmembran muß der Helm eine wenn auch nur schwache Beweglichkeit besitzen.

Der oben erwähnte rechteckige Flügelauslauf geht hinter der Trabecula cassis direkt in die dünne farblose Chitinschicht über, die den Anfangsteil der Antennengrube auskleidet. Die höher und tiefer von dieser Stelle gelegenen Helmteile werden von dem anliegenden Okzipital- und Frontalabschnitt (Abb. 4, *F*) des Kopfes umfaßt. Auf diese Weise haben wir hier Verhältnisse, die den Ver-

hältnissen zwischen zwei benachbarten Segmenten gerade entgegengesetzt sind, da in unserem Falle die Helmbasis nicht auf die nächstfolgenden Kopfabschnitte zu liegen kommt, sondern von denselben überdeckt wird.

Der Vorderrand des Okzipitalabschnitts biegt sich von oben und von der Seite weit in die Kopfhöhle hinein vor und zeigt daher im Querschnitt die Form eines Hufeisens oder Halbmondes (Abb. 4). Weiter nach hinten tritt die Helmhöhle mit der Okzipitalhöhle in Verbindung, und gleich danach fügen sich die Seitenränder des Okzipitalabschnittes durch eine massive Chitinbrücke miteinander zusammen (Abb. 1 u. 5, *tc*). Alle in Rede stehenden Ver-

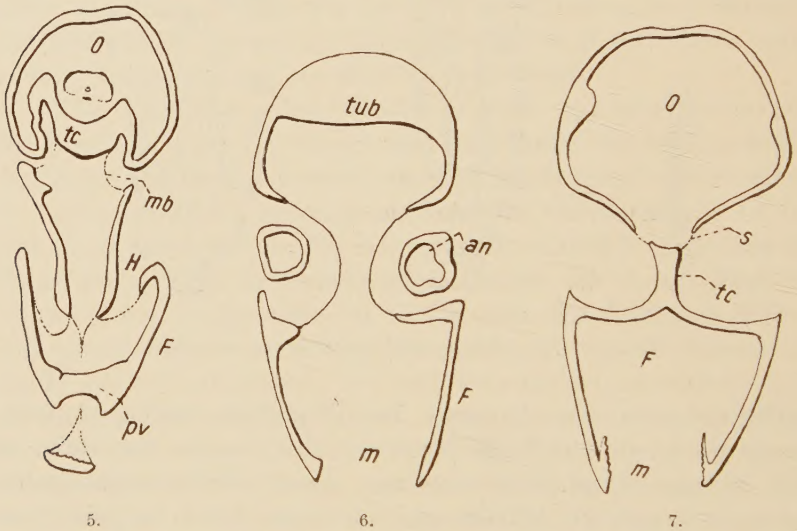


Abb. 5—7. Querschnitte durch den Kopf von *Plocopsylla*.

hältnisse lassen sich auch auf dem Totalpräparate mit Hilfe der Vergleichung von entsprechenden Durchschnitten richtig erkennen.

Die Seitenwandungen des Frontalabschnittes strecken sich nach vorn von der Mundöffnung vor und umfassen, wie gesagt, die Helmflügel als zwei Seitenlappen (Abb. 4, *F*). Der nachfolgende Schnitt geht durch die präorale Chitinverdickung (Abb. 5, *pv*), hinter welcher die umfangreiche Mundöffnung fast die ganze Unterseite der Kopfkapsel einnimmt (Abb. 6, *m*).

Neben der Ansatzstelle der Antennen und ein wenig noch weiter nach hinten besteht der Boden der Fühlergrube aus sehr dünnem hellem Chitin (Abb. 6). Der Schnitt der Abb. 6 hat OUDE-

MANS »Tuber posterior«, d. h. die dorsale Chitinverdickung (resp. Chitineinstülpung) getroffen (*tub*). Dieses Tuber posterior, das bei *Plocopsylla* nicht ganz vertikal, sondern ein wenig schräg nach hinten gerichtet ist, ist auf Totalpräparaten deutlich sichtbar (Abb. 1, *tub*). Unterhalb von ihm, fast in der Mitte der Antennen-grube, bemerken wir (Abb. 1, *tc*) einen anderen großen dunklen Fleck, den OUDEMANSschen »Nodus centralis«, der teils durch das 2. Antennenglied, teils durch die Antennenkeule verdeckt ist. Der entsprechende Querschnitt (Abb. 7) zeigt, daß der Nodus centralis eine Chitinbrücke darstellt, welche die beiden Antennen-gruben verbindet und der Trabecula centralis anderer Flöhe entspricht. In der Umgegend der Trabecula centralis sind die Wände der Gruben schon aus dickerem, dunklerem Chitin ausgebaut, doch oberhalb der Trabecula erhält sich noch ein Streif von dünnem farblosem Chitin (Abb. 7, *s*), der sich auch weiter nach hinten durch den Boden der Antennengrube bis zum Ende der Kopfkapsel zieht. Da die Grenze zwischen dem dickeren gefärbten und dem dünneren farblosen Chitin immer sehr deutlich bemerkbar ist, so fällt dieser helle Streif bei Durchsicht des Totalpräparats sofort ins Auge und sieht wie eine Spalte oder ein Riß aus (Abb. 1, *s*). Auf Abb. 8 sehen wir ihn deutlich über dem Backenktenidium. In dieser Weise ist der ganze frontale, d. h. untere Kopfabschnitt von dem okzipitalen und von der Ansatzstelle der Antennen durch dünnes Chitin abgetrennt, so daß er zugleich mit der Trabecula centralis und dem Backenktenidium etwas beweglich sein muß.

In den übrigen Verhältnissen zeigt die Kopfkapsel von *Plocopsylla* keinen wesentlichen Unterschied vom Kopfbau anderer Fracticipita.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß die Kopfkapsel der *Plocopsylla* aus drei durch Zwischenräume aus dünnem Chitin abgegrenzten Teilen, aus einem vorderen (dem Helm mit seinem Ktenidium) und aus zwei hinteren (dem Frontalabschnitt mit Mundteilen und Backenktenidium und dem Okzipitalabschnitt) besteht. Jeder von diesen Teilen besitzt eine eigene Trabecula:

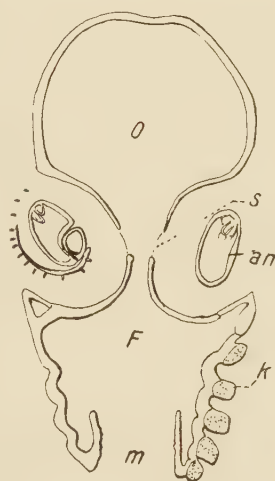


Abb. 8. Querschnitt durch den Kopf von *Plocopsylla*.

Trabecula cassis, Trabecula centralis und Trabecula occipitalis anterior. Außerdem hat der Okzipitalabschnitt auch noch einen Tuber posterior. Alle diese Endoskelettbildungen dienen zur Vergrößerung der Starrheit der Kopfwandungen und stützen die inneren Organe gegen den Druck bei Einbiegungen der Chitinkleidung des Kopfes. Wäre ein solcher Stützbalken nicht da, so liefen die Kopfseitenwände Gefahr, bei einem eventuellen Druck leicht nach innen eingedrückt zu werden, da der Kopf eine stark von der Seite her zusammengedrückte Form hat. Bei Flöhen, deren Kopf nicht so stark zusammengedrückt ist, wie z. B. bei *Coptopsylla*, *Chaetopsylla*, *Archaeopsylla*, *Xenopsylla* u. a. m., finden wir keine Trabeculae. Dieser Unterschied spricht für meine Annahme, d. h. daß es sich hier um sekundäre Anpassungen und nicht um primäre Eigentümlichkeiten der Fracticipita handelt. Auch die Beweglichkeit der einzelnen Kopfkapselteile betrachte ich nicht als eine Folge der primären Kopfgliederung, sondern als eine sekundäre Anpassung, da sie zweifellos mit der Entwicklung der Ktenidien verknüpft ist und für das Festhalten der Flöhe vermittelt Ktenidien an dem Haar des Wirtes einen Vorteil bietet. Bei Flöhen, welche entweder nur mit einem an dem hervortretenden Vorderende der Antennengrube befindlichen Vertikalktenidium ausgerüstet sind, oder bei denen sich ein solches entlang diesem Rande hinzieht, ist der Frontalabschnitt des Kopfes allein beweglich infolge der Biegsamkeit des Bodens der Antennengruben, die dorsal in eine quere Scheitelfurche zusammenlaufen. Bei den helmtragenden Flöhen sind zwei vertikale Ktenidien — am Helm und an den Backen — entwickelt und dementsprechend ist ihr Cranium nicht aus zwei, sondern aus drei gegenseitig beweglichen Teilen gebaut.

Das Gesagte weist darauf hin, daß helmtragende Flöhe hinsichtlich ihres Kopfbaues mehr als die anderen, welchen ein solches Organ fehlt, abgeändert sind. Daraus folgt freilich nicht, daß helmtragende Flöhe auch in den übrigen Beziehungen die am meisten veränderten sind; so haben z. B. in Hinsicht auf die letzten Abdominalsegmente die Weibchen von *Plocopsylla* im Vergleich mit den Weibchen anderer Puliciden ursprünglichere Merkmale bewahrt, weil Anal- und Pygidialsegment bei ihnen unverschmolzen bleiben³.

³ WAGNER, Nachtrag z. Kenntn. d. letzt. Abdominalsegm. d. Flöhe. Zool. Jahrb., Anat., Bd. 57. 1933.

Die Beziehung zwischen dem Helm und dem übrigen Kopf ist bei verschiedenen Gattungen der helmtragenden Flöhe verschieden. Soviel sich nach Totalpräparaten beurteilen läßt, sind bei einem anderen Vertreter der südamerikanischen helmtragenden Flöhe, bei *Craneopsylla*, die Helmflügel bedeutend schmaler; unterhalb der Trabecula cassis zeigt ihr Hinterrand augenscheinlich

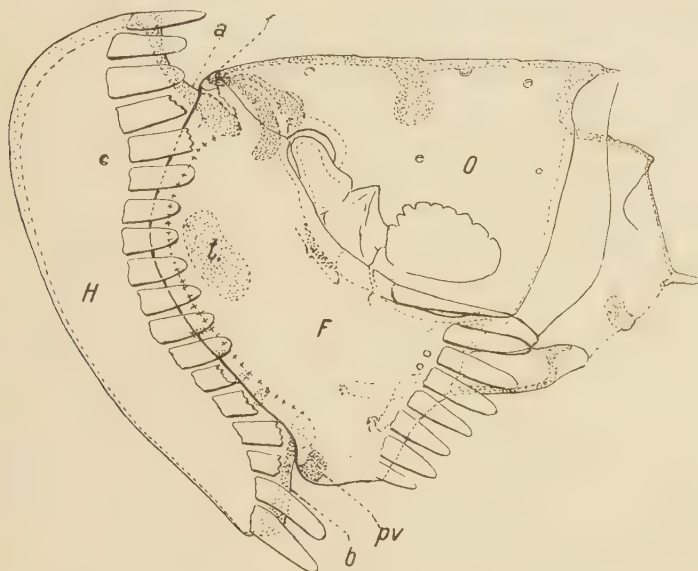


Abb. 9. Kopf von *Stephanocircus simsoni* Roths. ♂.

keinen Auslauf und wird von dem Vorderrande des Frontalabschnitts kaum verdeckt. Im oberen Teile der Helmhinterwand bemerken wir hier einen kleinen Vorsprung oder eine Chitinverdickung, die mit dem nach innen umgebogenen Vorderrande des Okzipitalabschnitts zusammenstößt; ebenso ist die Ventralverdickung des Helms sehr kurz und stößt auf die präorale Verdickung der Kopfkapsel. Auf Grund der angedeuteten Eigentümlichkeiten ist die Annahme, daß der Helm bei *Craneopsylla* schwächer beweglich ist, berechtigt.

Sehr starke Abweichungen finden wir bei der australischen Gattung *Stephanocircus*. Die von OUDEMANS gegebene Abbildung ist sehr ungenau (was aus dem Vergleich mit meiner Abb. 9 leicht ersichtlich ist, von dem geringen Unterschied, welcher mit der Geschlechtsverschiedenheit verbunden ist⁴, abgesehen). Insbesondere

⁴ Bei OUDEMANS ♀, bei mir ♂.

fällt hier die starke Entwicklung einer Trabecula hinter der Mittelpartie des Helmktenidiums auf. Ihr optischer Querschnitt sieht wie ein unregelmäßiges scharf konturiertes Oval aus (Abb. 9, *t*). Auf dem Totalpräparat ist nicht zu erkennen, ob sie mit dem Helm und in welcher Weise in Verbindung steht; jedenfalls befindet sie sich außerhalb des verdickten Teiles der Helmflügel, die wie bei *Craneopsylla* sehr schmal sind. Überhaupt ist es möglich, daß sie der Trabecula cassis südamerikanischer Gattungen nicht homolog ist, da solche analoge Endoskelettbildungen auch in verschiedenen Gruppen der Flöhe sich wohl selbständig entwickeln konnten. Die Ventralverdickung des Helms ist bei *Stephanocircus* gut ausgeprägt (*b*), doch steht sie nicht horizontal wie bei *Plocopsylla*, sondern vertikal. Die Hinterwand des Helms (*a*) ist wie bei *Craneopsylla* nach oben scharf verdickt.

Der wesentlichste Unterschied der australischen Gattung von den südamerikanischen *Plocopsylla* und *Craneopsylla* besteht darin, daß die Antennengrube nicht nach vorn gegen den Mittelteil des Helms gerichtet ist, sondern sich schräg nach oben zu der mittleren Dorsallinie, wie eine tiefe Furche, hinzieht (*f*). Dementsprechend kommt der Okzipitalkopfabschnitt nicht auf die Helmflügel zu liegen, und dieselben werden nur vom Frontalabschnitt umfaßt, der sich nach oben parallel der Antennengrube reckt. Die Vorder- und Hinterwand der interantennalen Furche ist stark verdickt; beiderseits des Kopfes ist die Furche durch Ausdehnung ihrer Hinterwand verdeckt, so daß ein nach vorn gerichtetes Collare entsteht. Auf Totalpräparaten ist auch der optische Durchschnitt der Verbindungsmembran zwischen dem Hinterrande der Helmwand und der Vorderwand der interantennalen Furche ziemlich deutlich bemerkbar.

Ein solcher wesentlicher Unterschied im Kopfbaue der südamerikanischen und australischen helmtragenden Flöhe spricht dafür, daß die Umbildung ihres Kopfes auf verschiedenen Wegen erfolgte, obwohl das Frontalktenidium, welches mit dem ihm anliegenden Präoralteile des Kopfes sich zuletzt als Helm abgesondert hat, wahrscheinlich ihren gemeinsamen Vorfahren eigen war. Daß der Helm eine sekundäre Anpassung und nicht ein präorales Segment darstellt, beweist der Vergleich mit *Cleopsylla* aus Peru⁵. Bei diesem Floh ist das Tuber posterior gut entwickelt, und es existieren auch zwei vertikale Kopfktenidien wie bei echten helm-

⁵ ROTHSCHILD, New Siphonaptera from Peru, Novit. Zoolog. Vol. XXI, 1914, p. 246.

tragenden Flöhen, aber der präorale Teil des Kopfes ist nicht abgesondert, so daß der Kopf nur aus zwei durch die Antennengruben und die Interantennalfurche abgegrenzten Teilen besteht. Vor dem Frontalktenidium gibt es hier eine Reihe von starken Borsten und vor derselben, soweit nach der Abbildung in ROTHSCILDS Beschreibung zu urteilen ist, ist der Vorderkopf von den Seiten zusammengedrückt. Wir haben hier also sozusagen eine Helmanlage. (ROTHSCILD erwähnt nicht in seiner Beschreibung die Trabeculae, und sie sind auch auf der Abbildung nicht zu sehen.) Die Eigentümlichkeiten des Kopfbaues bei *Cleopस्या* veranlassen zu der Vermutung, daß die Beweglichkeit des präoralen Kopfteils bei den südamerikanischen Flöhen unabhängig von den australischen Vertretern sich entwickeln konnte, d. h. daß wir hier einen Fall konvergierender Entwicklung vor uns haben.

Die Untersuchung von Korallenskeletten im infraroten Licht.

VON FERDINAND PAX (Breslau).

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 24. Dezember 1933.

Die von mir 1927 zum ersten Male vorgenommene Durchleuchtung von Anthozoenkolonien mit Röntgenstrahlen ist die einfachste Methode, um bei Korallen rasch und ohne Beschädigung des Weichkörpers das Vorhandensein eines Achsen skeletts festzustellen. Der Nachweis rudimentärer Achsen bei Pennatularen, die einen kompakten, fleischigen Stiel haben und bei denen daher eine Palpation nicht zum Ziele führt, ist durch diese Methode wesentlich erleichtert worden. Darüber hinaus wird sie jetzt allgemein angewendet, wo eine zootomische Zergliederung des Objekts oder eine Zerlegung in Mikrotomschnitte nicht ratsam erscheint. Freilich gibt das Röntgenbild nur über Größe und Form der Skelettachse sowie ihre Beziehungen zur mesogläalen Achsen scheide und zur Muskulatur Aufschluß; feinere Strukturen des Skeletts sind auf ihm nicht zu erkennen. Für die Feststellung struktureller Eigentümlichkeiten von Hartsubstanzen der Anthozoen kommt eine Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen also nicht in Frage.

Ganz besonders schwierig gestaltet sich die Untersuchung der dunkelbraunen oder tiefschwarz gefärbten, aus Gorgonin bestehenden Skelettachsen der Antipatharien. Sie lassen weder die

Strahlen des sichtbaren Spektrums noch Ultraviolett hindurch und erscheinen dem menschlichen Auge vollkommen dunkel bis auf je eine Reihe marginal stehender Dornen. Gegenüber normalen photographischen Platten verhalten sie sich wie lichtundurchlässige Metallfolien. Abb. 1 zeigt einen Teil des Achsen-skeletts von *Stichopathes eustropha* PAX bei 15facher Vergrößerung. Das linke Bild wurde mit einer orthochromatischen, lichthoffreien

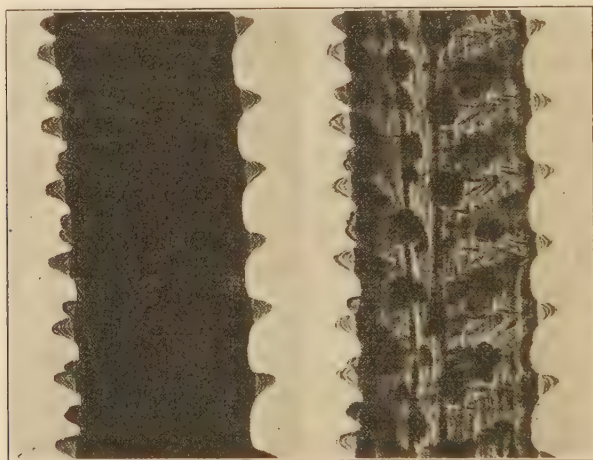


Abb. 1. Teil einer Skelettachse von *Stichopathes eustropha* Pax in 15facher Vergrößerung. Links Aufnahme mit orthochromatischer, lichthoffreier Platte und GelbfILTER, rechts Aufnahme im infraroten Licht. — Original.

Platte und GelbfILTER, das rechte im infraroten Licht nach der Anweisung von P. KRAFT (1931) aufgenommen. Im infraroten Licht treten Strukturen zutage, die sich sonst der Beobachtung entziehen, eine Erkenntnis, die gerade für die Untersuchung von Antipatharien-Achsen von erheblicher Bedeutung ist. Auf dem Bilde ist nicht nur deutlich der mit feinfaserigem Schwammgewebe angefüllte Zentralkanal und die Lamellenstruktur der mit ihrer Wurzel sich weit ins Innere der Rindenschicht fortsetzenden Dornen, sondern auch die spiralgige Anordnung dieser Skelettelemente zu erkennen. Die rundlichen schwarzen Flecke sind die Insertionsstellen der Skelettdornen, die sich auf der dem Beschauer abgewandten Seite der Achse befinden. Die Mikrophotographie mit infraroten Strahlen ermöglicht es also, alle für eine zuverlässige Bestimmung einer Antipatharien-Achse notwendigen Messungen an einem und demselben Objekt vorzunehmen. Bisher war man darauf angewiesen, Beobachtungen, die teils im durchfallenden, teils im

auffallenden Lichte gemacht worden waren, zu kombinieren, wodurch leicht Irrtümer über die Anordnung der Skelettdornen entstanden, oder sich auf die Untersuchung der jüngsten, noch durchsichtigen Zweigspitzen zu beschränken, deren Bedornung aber keineswegs als typisch für den Zustand einer ausgewachsenen Kolonie angesehen werden kann.

Auch bei der Untersuchung von Schliffen durch die Kalkskelette der Steinkorallen bietet die neue Untersuchungsmethode bisweilen erhebliche Vorteile. Dies trifft insbesondere für alle Fälle zu, in denen es aus technischen Gründen nicht möglich ist, den Schliff so dünn herzustellen, wie es wünschenswert wäre. Wenn es sich um Arten handelt, die eine sehr dichte Theca, aber zarte, leicht zerbrechende Septen aufweisen, mußte man häufig beide Skelettelemente auf verschiedenen Schliffen untersuchen. Die Mikrophotographie mit infraroten Strahlen läßt die Struktur aller Teile eines Schliffes mit gleicher Deutlichkeit hervortreten.

Literatur.

- KRAFT, P., Die Mikrophotographie mit infraroten Strahlen, in: Ber. 8. Internat. Kongr. f. Photogr. Dresden 1931, S. 341—344, 7 Abb.
 PAX, F., Die Achsenskelette der Anthozoen im Röntgenbilde, in: Zeitschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere, 9. Bd., H. 5, S. 710—718, 4 Abb. 1927.

Zur Frage der Exkretion bei den Rhabditiden.

Von Fräulein B. RAVEN und Dr. J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN jr.

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Reichsuniversität Utrecht.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 18. Dezember 1933.

Bekanntlich sind die Autoren unter sich uneinig über die Bedeutung der Ventraldrüsen bei den Nematoden.

Einerseits wird diesem Organ eine Funktion als Resorptionsorgan zugemutet, andererseits denkt man an ein exkretorisches Organ.

VON SCHUURMANS STEKHOVEN (1926, 1927) wurde bei *Ankylostoma* und *Necator* an lebenden Larven des dritten Stadiums die exkretorische Tätigkeit der Ventraldrüse unzweifelhaft festgestellt.

Deutlich ließ sich das Pulsieren der zwischen den Beinen der H-förmigen Ventraldrüse liegenden Ampulle beobachten. Das Tempo des Pulsierens ist von der Temperatur abhängig. EISMA (1932) bestätigt die Befunde SCHUURMANS STEKHOVENS und verallgemeinert sie für die Larven aller Ankylostomen.

CHITWOOD (1930) hat die Ventraldrüse von *Rhabditis strongyloides* und *Rhabditis elongata* SCHNEIDER eingehend untersucht. Auch er nimmt eine

Ausscheidung von Exkreten wahr, ohne daß er sieht, wie dieselbe zustande kommt. Seine Hauptresultate sind durch Studium von *Rh. strongyloides* gewonnen, aber er behauptet, daß die Exkretion auf ähnliche Weise auch bei *Rh. elongata* vor sich geht.

Er sagt wörtlich: »The excretory system of *Rh. elongata* is more difficult to see than that of *Rh. strongyloides*, but in the former species the lateral ducts, paired renette cells and an excretory pore were identified.« CHITWOODS Arbeit gibt also den Eindruck, daß die Exkretionssysteme von *Rh. strongyloides* und *Rh. elongata* gleich gebaut sind. Er beschreibt das Exkretionsorgan als ein H-förmiges System von Kanälen, die, in den Seitenfeldern verlaufend, auf der Höhe des Bulbus oesophagi miteinander verbunden sind durch eine Querbrücke, an die sich der Ausführgang anschließt.

Die Ventraldrüsenzellen (renette cells) sind seitlich an das Kanalsystem angeschlossen. Seine Figur F deckt sich aber nicht mit Textfigur G, und weiter hat SCHUURMANS STEKHOFEN (1933) auf die merkwürdige Tatsache hingewiesen, daß CHITWOOD in Textfigur F den Exkretionskanal mit der Drüse des Bulbus oesophagi zusammenhängen läßt.

STÉFANSKI (1922) hält die exkretorische Funktion der Ventraldrüsenzelle für nicht bewiesen (S. 26).

Wir hatten Gelegenheit, sowohl Exemplare von *Rh. elongata* als auch von *Rh. strongyloides* lebend zu beobachten. Vitalfärbungsstudien wurden aber nicht angestellt. Gegenüber CHITWOOD fiel es uns auf, daß sich das Exkretionssystem von *Rh. elongata* viel klarer von der Umgebung abhob als dasjenige von *Rh. strongyloides*. Überdies war von einer völligen Übereinstimmung beider Systeme keine Rede. Am eingehendsten haben wir dem System von *Rh. elongata* unsere Aufmerksamkeit gewidmet. Bei dieser Art konnten wir die Beobachtung CHITWOODS, daß Exkrete aus dem Exkretionsporus hervorquellen, bestätigen. Die Exkrettröpfchen schwellen allmählich an und lösen sich von der Cuticula.

Den Verlauf des Exkretionskanals verfolgend, zeigte es sich (Abb. 1), daß dieser sich bei *Rh. elongata* seitlich am Bulbus oesophagus entlangschlängelt und eine Strecke hinter dem Bulbus in die Ventraldrüsenzelle hinübertritt. An dieser Stelle ist der Kanal zu einer kleinen, aber deutlichen Ampulle angeschwollen, die im lebenden Tiere kräftig pulsiert. Diese Ampulle liegt also auf der Drüsenzelle, genau wie das bei *Ankylostoma* der Fall ist. Die Stelle der Ventraldrüsenzelle kann in Zusammenhang mit den Bewegungen (Turgor?) etwas wechseln. In verschiedenen Fällen bekamen wir den Eindruck, daß der Exkretionskanal knapp vor dem Bulbus sich verzweigte. Es gelang uns aber nicht, bei dem gegebenen Material an einem und demselben Tiere beide Äste unzweideutig zu verfolgen und festzustellen — was wohl wahrscheinlich ist —, ob

im ganzen zwei Ventraldrüsenzellen vorhanden sind. In diesem Falle muß es auch zwei Ampullen geben.

Einen Zusammenhang mit den Seitenkanälen oder mit dem Bulbus konnten wir trotz aller Bemühungen nicht auffinden.

Bei *Rh. strongyloides* waren die von CHITWOOD als Ventraldrüsenzellen gedeuteten Gebilde an der angegebenen Stelle — also zwischen Bulbus und Cardia — zu finden. Da wo der Ausführungsgang auf den Bulbus trifft, verzweigt sich dieser in zwei feinere Kanäle, die u. E. nach einer Ventraldrüsenzelle hinführen. Auch war bei der Umbiegung etwas zu finden, was an einen Zusammenhang mit den Seitenkanälen erinnerte. Sicherheit darüber konnten wir nicht erlangen. Eine Ampulle wie bei *Rh. elongata* wurde nicht beobachtet.

Unsere Ergebnisse entsprechen also etwa der Fig. G von CHITWOOD, nur daß bei unseren Tieren die Ventraldrüsenzelle etwas mehr kaudal verschoben lag.

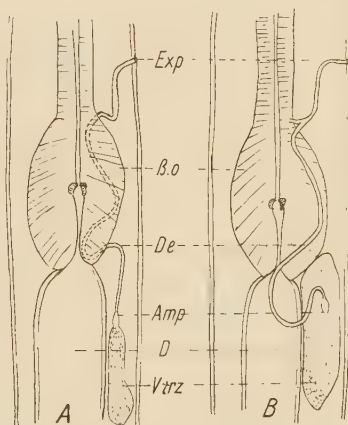


Abb. 1. *Rhabditis elongata* (Schneider). Das Exkretionssystem. Amp = Ampulle; B.o. = Bulbus oesophagi; D = Darm; De = Ductus excretorius; Exp = Exkretionsporus; Vtrz = Ventraldrüsenzelle.

Ein Vergleich zwischen den Exkretionssystemen von *Rh. strongyloides* und *Rh. elongata* zeigt deutliche morphologische Unterschiede. Es fragt sich, wie man die bei den *Rhabditis*-Arten und auch bei den Ankylostomen gefundenen Tatsachen auf ein gemeinschaftliches Schema zurückführen kann. Wir sind geneigt, genannte Fälle von dem H-Typus abzuleiten.

Die gegebenen Beispiele zeigen, daß es außerordentlich lohnen würde, die Exkretionssysteme der in der Erde frei lebenden Nematoden und der daselbst vorkommenden Larven von parasitären Nematoden morphologisch zu vergleichen. Möglich, daß sich dabei neue phylogenetische Gesichtspunkte ergeben, die mehr Klarheit in die Ableitung der parasitären Nematoden bringen.

Literatur.

CHITWOOD, B. G., 1930, Studies on some physiological functions and morphological characters of *Rhabditis*. Journ. of Morph. and Phys., Vol. 49, p. 251—263.

EISMA, M., 1932, De differentiatie van het derde stadium van de larven der Ankylostomidae van mensch, hond en kat. Dissertatie Leiden.

- SCHUURMANS STEKHOVEN Jr., J. H., 1926, 1927, The nemas *Ankylostoma* and *Necator*. Proc. Kon. Acad. v. Wetensch. Amsterdam, Vol. XXX, p. 113—125.
- STÉFANSKI, W., 1922, Excrétion chez les Nématodes libres. Disc. biol. Arch. Soc. Sci. Varsav. Vol. 1, Fasc. 6.
- WÜLKER, G., und SCHUURMANS STEKHOVEN Jr., J. H., 1933, Nematoda. Va: Allgemeiner Teil. Tierwelt der Nord- und Ostsee. Lief. 25.

Über die Pulsation der kontraktile Vakuolen bei den Wiederkäuermageninfusorien.

Von Dr. P. WERTHEIM.

(Zool. Institut der Universität Zagreb, Jugoslawien. Vorstand: Prof. Dr. KRUNOSLAV BABIĆ.)

Eingeg. 6. Dezember 1933.

In der Literatur, welche die genannten Infusorien behandelt, ist keine Angabe über die Pulsation ihrer kontraktile Vakuolen zu finden. Somit wird also hierüber zum erstenmal berichtet¹. Die Annahme, daß diese Vakuolen langsam pulsieren dürften, war angesichts der Tatsache der außerordentlich dichten Beschaffenheit des Mageninhalts der Wiederkäuer durchaus naheliegend. Es war desgleichen vorauszusehen, daß die Pulszeit dieser Vakuolen je nach der wechselnden Mageninhaltsdichte schwanken würde. Schon früher machte auch HERFS² auf die Veränderlichkeit der Konzentration der Pansenflüssigkeit aufmerksam, da »nach starker Wasseraufnahme die Konzentration natürlich sehr niedrig ist. Diese Infusorien aus dem Wiederkäuermagen müssen also imstande sein, das in ihren Zelleib einströmende Wasser wieder hinauszuschaffen.«

Ich untersuchte Infusorien aus dem Magen eines männlichen Somali-Schafes aus dem Zagreber Zoologischen Garten. Von den Ophryoscolecidae wurde die Pulszeit bei *Entodinium longinucleatum* DOGIEL und *Entodinium brevispinum* KOFOID & McLENNAN, von den Isotrichidae bei *Isotricha intestinalis* STEIN und *Isotricha prostoma* STEIN gemessen. Die Infusorien wurden immer mit ihrer linken nach oben gekehrten Seite betrachtet. Die Untersuchungen wurden mit Hilfe eines heizbaren Objektisches (REICHERT nach LÖWIT) und unter dem Deckgläschen ausgeführt, beim Messen wurde eine Sekundenuhr mit Sperrfeder benützt.

¹ Eben als diese Arbeit schon abgeschlossen vorlag, erhielt ich von Herrn Prof. v. GELEI (Szeged) gütigst eine briefliche Mitteilung, daß auch in seinem Institute von seinen Schülern diese Fragen untersucht werden.

² A. HERFS, Die pulsierende Vakuole der Protozoen ein Schutzorgan gegen Aussüßung. Arch. f. Protistenk., Bd. 44, S. 227. 1922.

Das lebende Material wurde täglich mittels eines Gummischlauches dem Panseninhalt des Wirtstieres entnommen.

Tabelle 1³.

Art	Pulszeit der Vakuolen			
	Durchschnitts- zahlen	Grenzzahlen		
<i>Entod. longinucleatum</i> .	5 Min. 29 Sek.	21 Sek.	— 17 Min.	2 Sek.
<i>Entod. brevispinum</i> . .	6 „ 52 „	3 Min. 14 „	— 14 „	5 „
<i>Isotr. intestinalis</i> . . .	2 „ 44 „	55 „	— 5 „	39 „
<i>Isotr. prostoma</i>	1 „ 38 „	54 „	— 2 „	38 „

Aus der vorangehenden Tabelle erhellt, daß die Isotrichiden einen schnelleren Entleerungsrhythmus aufweisen als die Ophryoscoleciden. Auch sind den Variierungen der Pulszeit einzelner Arten weite Schranken gesetzt (vgl. die Grenzzahlen), was selbstverständlich mit der wechselnden Dichte des Mageninhalts in Zusammenhang zu bringen ist.

Tabelle 2⁴.

Art	Pulszeit bei einer Temperatur von		
	26° C	36° C	46° C
<i>Entodinium longinucleatum</i>	4 Min. 17 Sek.	2 Min. 1 Sek.	1 Min. 35 Sek.
	$Q_{10} = 2.5$	$Q_{10} = 1.3$	

Der Tabelle 2 kann entnommen werden, daß mit der Erhöhung der Temperatur auch die Pulsfrequenz steigt, und zwar im gewissen Einklang mit der VAN'THOFF'schen RGT-Regel⁵. Bei höheren Temperaturen kann die Beobachtung nur unter günstigen Fällen erfolgreich ausfallen, da zu weite Temperaturentfernung vom Temperaturoptimum dieser Infusorien (ungefähr um 37° C) auf sie tödend einwirkt. Doch konnte ich feststellen, daß (allerdings nur vereinzelte) Individuen von *Entodinium brevispinum* sogar bei 10 bis 12° C, auf einer Stelle festgebannt, mit ihren Cirren noch Bewegungen ausführen konnten. Einige äußerst seltene Individuen von *Isotricha prostoma* habe ich noch bei 9° C lebend gesehen,

³ Beim Gewinnen der Durchschnittszahlen wurden jeweils 100 Pulsationen verschiedener Individuen und aus dem Mageninhalt verschiedener Dichte (auch bei verschiedenen Temperaturen beobachtet) in Betracht gezogen.

⁴ Hier wird eine Durchschnittszahl angegeben, die durch eine Berücksichtigung von 100 Pulsationen verschiedener Individuen bei einer gewissen Temperatur gewonnen wurde. — Q_{10} Quotient für 10° C Erhöhung.

⁵ Vgl. A. KANITZ, Der Einfluß der Temperatur auf die pulsierenden Vakuolen der Infusorien und die Abhängigkeit biologischer Vorgänge von der Temperatur überhaupt. Biol. Zentralbl., Bd. 27, S. 11. 1907.

selbstverständlich unbeweglich und mit einem schwachen Schlagen der Cilien. Höhere Temperaturen werden auch kaum ertragen. Um 46° C tritt ein ziemlich rasches Absterben ein, besonders nach der steigenden Temperaturgrenze hin. Die Temperatur von 53° C wirkt augenblicklich tödend, wogegen etwas unter 52° C hier und da noch ein schwaches Wimperbewegen bei wenigen Tieren, die ihr Bewegungsvermögen schon längst eingebüßt haben, beobachtet werden kann. Durch eine nicht allzu niedrige Temperatur schon zum Stillstand gebrachte Tiere können durch abermaliges Erwärmen wieder zu lebhaften Bewegungen veranlaßt werden.

Tabelle 3.

Art	Pulszeit	Dauer der systolischen Kontraktion
<i>Entod. longinucleatum</i> . .	2 Min. 43 Sek.	4.2 Sek.
	2 „ 27 „	4.3 „
	3 „ 43 „	5.1 „
	7 „ 12 „	6.4 „
	12 „ 10 „	6.3 „
<i>Isotr. intestinalis</i>	2 „ 23 „	4.5 „
	2 „ 49 „	3.5 „
	5 „ 39 „	7.9 „
	5 „ 39 „	8.1 „
	5 „ 39 „	8.2 „

Bei diesen Infusorien geschehen die systolischen Kontraktionen nicht augenblicklich. Die Beobachtungen zeigten, daß mit dem längeren Pulsrhythmus die Dauer der Kontraktion steigt, was die Tabelle 3 lehrt, obwohl in sehr seltenen Fällen auch bei raschen Pulsrhythmen langsame Kontraktionen auftreten können und umgekehrt. In einem Falle dauerte die systolische Zusammenziehung der Blase sogar 22 Sek. (*Entodinium longinucleatum*, Pulszeit 10 Min. 25 Sek.), in diesem Falle trat aber kein gänzliches Verschwinden der Vakuole ein, sie erhielt sich vielmehr als ein winziges Bläschen, welches sich wieder auszudehnen begann. Diesartige Fälle waren einige Male zu sehen. Manchmal, besonders wo die Pulszeit ziemlich groß ist, dehnt sich die Vakuole während der Diastole sehr unregelmäßig aus, verringert sich allmählich, die Form des runden Bläschens wiederum annehmend, als ob es zur Systole hinginge. Plötzlich tritt aber nochmals eine unregelmäßige Dilatation der Vakuole ein. Solches kann sich einige Male wiederholen, ehe es endlich zur Systole kommt. Die Vakuole bleibt aber manchmal dauernd dilatiert, ohne sich selbst stundenlang

zu kontrahieren, und dieser Zustand kann auch das Leben des Tierchens überdauern. Wo bei *Entodinium longinucleatum* die Pulszeit ca. 21 Sek. beträgt, tritt die systolische Kontraktion plötzlich ein, bei ungefähr 53 Sek. kann sie noch als 2 Sek. andauernd ermittelt werden. In einem einzigen Falle dauerte das Zusammenziehen der Vakuole bei *E. longinucleatum* 2 Min. 19.5 Sek.! Hernach trat aber ein rascheres Pulsieren und Zusammenziehen ein.

Um zu ermitteln, wie sich die Magendichtigkeit auf die Pulszeit auswirkt, stellte ich mit dem Wirtstier Durstversuche an. Wie die folgende Tabelle zeigt, verlangsamen sich die Pulsationen mit der wachsenden Dichtigkeit des Mageninhalts. Je länger das Tier durstet, desto dichter wird allmählich der Mageninhalt.

Tabelle 4.

Art	Pulszeit verschiedener Individuen bei 28° C Wasseraufnahme erfolgte vor			
	1.5 Stund.			
	ev. unmittellb.	24 Std.	48 Std.	58 Std.
<i>Entodinium longinucleatum</i> .	8 Min. 57 Sek.	9 M. 12 S.	14 M. 47 S.	14 M. 46 S.
	8 „ 49 „	7 „ 41 „		
	5 „ 26 „	12 „ 1 „		
	7 „ 15 „	11 „ 23 „		
	4 „ 22 „	11 „ 12 „		
	2 „ 3 „	11 „ 43 „		

Die Regel, daß sich mit der wachsenden Dichtigkeit des Mageninhalts die Pulsationen verlangsamen, ist nur im allgemeinen richtig, da zu ein und derselben Zeit in verschiedenen Magengegenden doch ein Dichtigkeitsunterschied besteht. In überwiegender Mehrheit der Fälle sind bei einer dünnen Pansenbeschaffenheit schnellere Pulsationen und öfter zu sehen, bei einer dichten umgekehrt. Es kann aber auch ausnahmsweise geschehen, daß einzelne Individuen sogar nach 58stündigem Durst des Wirtstieres schnellere Pulsationen aufweisen (z. B. *Entodinium longinucleatum* 1 Min. 16 Sek.) oder daß bei *E. longinucleatum* aus dem Material, welches unmittelbar nach der Tränke gehoben wurde, stundenlang keine Kontraktion erfolgt; in einem Falle wurde eine Pulszeit von 47 Min. 19 Sek. bei derselben *Entodinium*-Art vermerkt. Hier sollen auch die breiten Variationsgrenzen der Pulszeit dieser Mageninfusorien hervorgehoben werden, worin sie die frei lebenden Süßwasser- und Meeresformen weit hinter sich lassen. *E. longinucleatum* wies einmal eine überaus schnelle Pulszeit von durchschnittlich 55.5 Sek.

bei einer Temperatur von 26° C auf. In einem dichten Material mit seltenen Pulsationen konnte ich immer durch Zusetzen von Leitungswasser ein reges Pulsieren auslösen. Meiner Ansicht nach ist ja auch diese Eigenschaft der Pulszeitvariierungen der Mageninfusorien als eine Anpassung an die außerordentlich schwankende Konzentration ihrer Lebensumwelt zu deuten. Dasselbe konnte HERFS für den im Enddarm des Frosches lebenden *Nyctotherus cordiformis* STEIN feststellen. Ich konnte beobachten, daß sogar ein und dasselbe Individuum in rascher Folge seine Pulszeit verändern kann, wie dies in einem Falle bei *E. longinucleatum* geschah, wo diese Pulszeiten hintereinander folgten: 1 Min. 35 Sek., 57 Sek., 21 Sek., 53 Sek., 1 Min. 14 Sek. Meistens erfolgten aber die Pulsationen derselben Individuen — ceteris paribus — annähernd gleichmäßig, was auch für einzelne Vakuolen von *Isotricha* gilt, wie dies die nachstehende Tabelle zur Darstellung bringt.

Tabelle 5.

Art	Pulszeit der		
	1. Vakuole	2. Vakuole	3. Vakuole
<i>Isotr. intestinalis</i>	79 Sek.	83 Sek.	Blieb dauernd
	62 „	81 „	in der Dia-
	75 „	65 „	stole.
	64 „	63 „	
	68 „	65 „	

Hierbei muß ich bemerken, daß ein gleichzeitiges Entleeren zweier Vakuolen nur zufällig vorkam, regelmäßig herrschte aber ein heterochrones Entleeren vor.

Wenn wir die Tabelle 1 in Betracht ziehen, können wir folgende Pulsfrequenzen errechnen (pro 1 Min.): *Entodinium longinucleatum* 0.18, *Entodinium brevispinum* 0.15, *Isotricha intestinalis* 0.37 und *Isotricha prostoma* 0.61. Diese Zahlen sagen uns unmittelbar, daß wir es mit typischen Vertretern einer dicht beschaffenen Umwelt zu tun haben.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. K. BABIĆ, sei für seine rege Anteilnahme am Fortgang auch dieser Arbeit herzlichst gedankt.

Über einen Fall von Wundheilung bei *Theristus setosus* (Bütschli).

Von C. A. ALLGÉN.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 18. Dezember 1933.

Bei Studien an frei lebenden marinen Nematoden werden nicht selten Exemplare aufgefunden, deren Schwanz in einer oder anderer Weise abgebrochen worden ist. Seltener bleiben dagegen Exemplare, bei denen eine nach der Verletzung stattgefundene Wundheilung festgestellt werden kann.

Unter den zahlreichen in der Zosteraregion von Hallands Väderö im südlichen Kattegatt vom Verfasser erbeuteten Exemplaren von *Theristus setosus* (BÜTSCHLI) fand sich auch ein im ganzen typisches Exemplar, und zwar ein Weibchen, das schon durch den abnormerweise stark verkürzten Schwanz auffiel. Das fragliche Exemplar (Abb. 1) ist, soviel aus dem gesamten Bau zu ersehen ist, ein ganz typischer Vertreter des *Theristus setosus* (BÜTSCHLI), mit dem es übrigens in allen Einzelheiten genau übereinstimmt.

Größenverhältnisse:

Körperlänge	= 1.760 mm, (1.893 mm) ¹	α = 17.60 (18.93)
Körperdicke	= 0.100 mm,	β = 3.52 (3.786)
Ösophagus	= 0.500 mm,	γ = 8.8 (5.68)
Schwanz	= 0.200 mm,	V = 71.59% (66.56%)
Vulva	= 1.260 mm.	

Von der Gegend vor der Vulva, die die größte Dicke zeigt, verjüngt sich der Körper nach beiden Enden allmählich, stärker jedoch nach hinten als nach vorn, wie aus der Abbildung hervorgeht. — Die, wie schon der Artname aussagt, für die Art ganz besonders charakteristischen langen und schlanken Härchen der Haut in der ösophagealen Körperregion sind schon bei schwacher Vergrößerung im habituellen Bild des Tieres stark in die Augen fallend. — Die Mundhöhle, die Kopfborsten und die Seitenorgane zeigen genau den typischen Bau. Dies gilt auch für den ziemlich langen, hellen, hinten kaum merkbar verdickten Ösophagus, dessen Hinterstück, Cardia, in den vorderen Teil des dicht braun granulierten Mitteldarmes konisch hineinragt. — Das weibliche Organ, dessen große Eizellen in einer Reihe liegen, geht weit

¹ Die vermutete Länge des fehlenden Schwanzendstücks des Tieres, 0.133 mm, ist zur Länge des im Präparat aufbewahrten Tieres addiert worden. Die so erhaltene totale Länge des Tieres und die daraus berechneten Größenverhältnisse sind in Klammern gesetzt.

nach vorn und zeigt das blinde Ende nur unweit hinter dem Oesophagus. Seine Länge beträgt etwa 0.525 mm.

Der Schwanz (Abb. 1 und 2) zeigt nun eine ganz bemerkenswerte, vom Typus abweichende Gestalt. Er ist stark verkürzt, allmählich und regelmäßig kegelförmig verjüngt, nur im Hinterteil stärker verdünnt, am Ende deutlich abgerundet. Alles deutet dar-



Abb. 1. Totalbild des Tieres. Obj. 7, Ok. 3, Tubus einz. $\times 1,3$.

Abb. 2. Schwanz. Obj. 7, Ok. 3, Tubusl. 170 mm. $\times \frac{1}{2}$.

Abb. 3. Schwanz eines typischen *Theristus setosus* (Bütschli). Obj. 7, Ok. 3, Tubusl. 170 mm. $\times \frac{1}{2}$.

auf hin, daß der Schwanz im Leben hinter der Mitte abgebrochen und danach die Wunde geheilt ist. Ein Vergleich zwischen dem Schwanz des fraglichen Individuums und dem eines typischen, intakten Exemplares (Abb. 3) zeigt sofort, daß es die zwei hinteren stark verdünnten Fünftel des Schwanzes sind, die bei unserem Tier fehlen.

Daß eine Wundheilung stattgefunden hat, geht auch unzweideutig aus dem Bau des Schwanzstücks unseres Tieres hervor. Es ist hinten deutlich abgerundet, und zeigt eine sehr dünne, unregelmäßig verlaufende Cuticula, die kaum eine Spur von Ringelung, dagegen 15μ vor dem Hinterende 2 subdorsale, sehr schlanke, 6μ lange Härchen aufweist. Im Vergleich mit dem vorderen scharf geringelten Schwanzteil fällt bei stärkerer Vergrößerung das wundgeheilte, etwa 40μ lange Endstück insbesondere durch die ganz dünne ungeringelte Cuticula deutlich auf.

Über die Leptomedusen *Helgicirrha schulzii* Hartlaub und *Eirene viridula* (Péron und Lesueur).

Von C. KÜNNE, Helgoland.

(Aus der Biologischen Anstalt auf Helgoland.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 8. Januar 1934.

Im Jahre 1909 machte der Helgoländer Coelenteraten-Forscher HARTLAUB in zwei kurzen Bemerkungen (1, 2) darauf aufmerksam, daß bei Helgoland außer der Eucopide *Eirene* (= *Irene* HAECKEL) *viridula* (PÉRON und LESUEUR) noch eine zweite habituell ganz ähnliche Art der Familie vorkäme, für die er die Bezeichnung *Helgicirrha schulzii* nov. gen. nov. spec. vorschlug. Die neue Gattung soll sich von *Eirene*, die lange Mundarme aber keine Cirren hat, durch den Mangel von Mundarmen und den Besitz von zwischen den Tentakeln stehenden Cirren unterscheiden. In dem von BRANDT und APSTEIN herausgegebenen Werk »Nordisches Plankton« wollte HARTLAUB in der von ihm geplanten Bearbeitung der Leptomedusen auf die beiden Formen näher eingehen, indessen war ihm die Herausgabe dieser Arbeit nicht mehr vergönnt. KRAMP, der neuerdings die Leptomedusen für das »Nordische Plankton« bearbeitet hat (3), erwähnt von der neuen von HARTLAUB aufgestellten Gattung und Art nichts und behandelt nur die Art *Eirene viridula*, die aber als mit Cirren versehen angegeben wird. Bei der näheren Durchsicht der Literatur ergab sich, daß in den meisten Fällen offensichtlich die zwei verschiedenen Arten unter dem Namen und der Diagnose von *Eirene viridula* zusammengefaßt wurden.

Die Erstbeschreibung von *E. viridula* ist von PÉRON und LESUEUR (4) gegeben worden, welche die Meduse *Oceania Viridula* nennen, bezüglich der Mundarme von »quatre bras frangés« sprechen und von Cirren nichts erwähnen; die Ovarien werden als »flexueux« bezeichnet. Zu dieser recht ungenauen Beschreibung ist zu sagen, daß die »quatre bras frangés« am besten zu der auch von HARTLAUB als *E. viridula* angesehenen Meduse passen, die »flexueux« genannten Ovarien dagegen, wie sich nachher aus meiner Artbeschreibung ergeben wird, mehr der *H. schulzii* entsprechen, wenngleich auch die Gonaden von *E. viridula* gewunden sein können. Die nicht erwähnten Cirren könnten immerhin übersehen worden sein.

ESCHSCHOLTZ (5) gibt für seine Gattung *Eirene* an: »Cirrhi marginales plures« und »Pedunculus apice brachiis fimbriatis« und sagt dann weiter: »Das einzige Merkmal, die gefiederten Arme an der Spitze des Stiels, ist hinlänglich, diese Gattung von den übrigen derselben Familie zu sondern.« Es könnte also hiernach den Anschein haben, als ob Mundarme und Cirren entgegen der Auffassung von HARTLAUB und, wie sich unten zeigen wird, auch im Widerspruch zu meinen Feststellungen bei demselben Tier zu finden seien. Ich glaube aber auf Grund der von ESCHSCHOLTZ bei anderen Qualen gebrauchten Bezeichnungen¹ nicht, daß er unter »Cirrhi« Cirren in unserem

¹ Bei der mit zwei langen Tentakeln ausgerüsteten *Saphenia* gibt ESCHSCHOLTZ z. B. an »Cirrhi marginales duo longiores«, während er die Cirren dieser Meduse »ganz kleine gipfelartige Fädchen am Umfange der Scheibe« nennt.

heutigen Sinne versteht, zumal er bei der Artdiagnose von *E. viridula* von »tentaculis brevissimis« spricht; ich bin vielmehr der Überzeugung, daß er »Cirrhi« gleich Tentakel setzt. Nach allem dürfen wir m. E. annehmen, daß die *E. viridula* von ESCHSCHOLTZ der Meduse entspricht, die auch HARTLAUB und ich als solche bezeichnen.

HAECKEL (6) dagegen gibt für seine Gattung *Irene* kurze Mundlippen und den Besitz von Cirren an, spricht allerdings bei *I. viridula* von »vier großen lanzettlichen gefransten Lippen, halb so lang als der Magenstiel«. Seine wohl mit *viridula* identische *I. pellucida* (WILL) soll vier kurze einfache Lippen haben. Es liegt die Vermutung nahe, daß HAECKEL unsere beiden Arten durcheinander geworfen hat. Andere ältere Autoren will ich hier übergehen, ihre z. T. recht mangelhaften Beschreibungen vermögen nichts Wesentliches zur Klärung der Frage beizutragen.

Von neueren Arbeiten nenne ich als für vorliegende Frage am meisten maßgeblich die von MAYER (7) und KRAMP (3). Beide Autoren geben für die Gattung *Eirene* bzw. die Art *E. viridula* den Besitz von Cirren und auch den Besitz langer Mundarme an, zwei Merkmale, die, wie dargelegt, nicht bei ein und demselben Tier vereinigt sind. Es bleibt — wie bei HAECKEL — nur die Folgerung übrig, daß diese beiden Forscher die zwei Arten kombiniert haben. Auch nach BROCH (8) soll *Eirene* Cirren besitzen.

Bei diesem Stande der Angelegenheit erschien es angebracht, die fraglichen Medusen zum Gegenstand einer genaueren Untersuchung zu machen. Ich habe eine solche durchgeführt an einem größeren, mehrere 100 Exemplare umfassenden, aus verschiedenen Teilen der Nordsee stammenden Material. Es ergab sich dabei zweifelsfrei das Vorhandensein von zwei verschiedenen Arten. Diese sollen im folgenden beschrieben werden, wobei ich mich ganz auf meine eigenen Beobachtungen stütze. Sehr wesentlich ist, daß mir von Herrn Professor MIELCK noch kurz vor seinem Tode handschriftliche Aufzeichnungen von HARTLAUB über den vorliegenden Gegenstand zwecks Benutzung zugänglich gemacht wurden: desgl. auch einige Notizen von MIELCK selbst über die Morphologie dieser Medusen; diese und auch die morphologischen Aufzeichnungen von HARTLAUB stellen eine Bestätigung meiner eigenen Befunde dar. In den Überschriften der folgenden Beschreibungen werden gleich die Artnamen eingesetzt, die sich im Ergebnis dieser Arbeit als richtig erweisen.

Helgicirrha schulzii HARTLAUB (Abb. 1).

Schirm flach, Gallerte dünn. Das größte der mir vorliegenden, in Formalin konservierten Exemplare hat einen Schirmdurchmesser von 32 mm. Schlank vierkantig pyramidaler Magenstiel, dessen Länge einschl. Magen geringer oder ebenso groß ist wie der Radius des Schirmes: bei jüngeren Individuen in der Regel relativ

kürzer als bei älteren. Magen ziemlich klein. Mundöffnung mit vier vorgezogenen abgerundeten Ecken, jedoch keine eigentlichen langen Mundarme. Ränder der Mundöffnung mehr oder minder gekräuselt, was bei älteren Tieren in der Regel stärker ausgeprägt ist als bei jüngeren. Vier enge Radiärkanäle. Gonaden langgestreckt, auf den subumbrellaren Teil der Radiärkanäle beschränkt; Länge

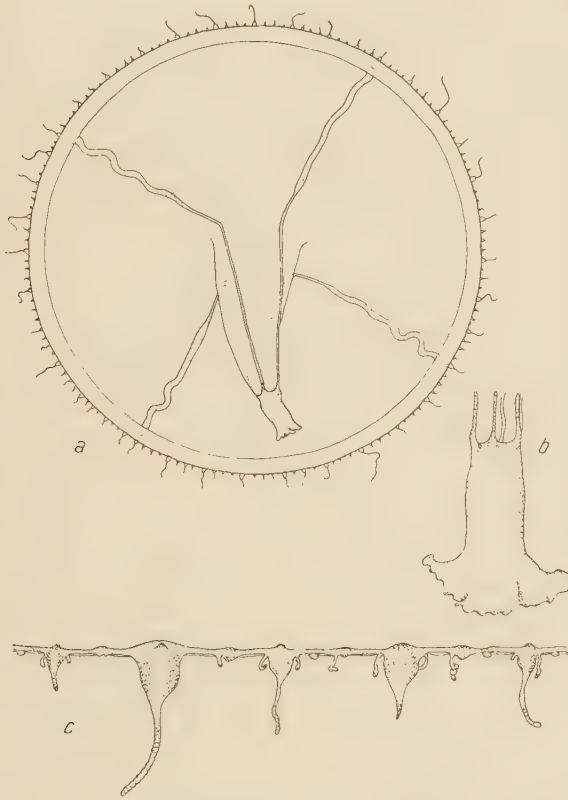


Abb. 1. *Helgicirrha schulzei* Hartlaub. a) Meduse von der Unterseite; b) Magen; c) Stück des Schirmrandes. (Nach konservierten Exemplaren.)

etwa $\frac{1}{3}$ (oder etwas mehr) des Schirmdurchmessers; beginnen nahe der Basis des Magenstieles und reichen bis fast zum Eintritt des Radiärkanals in den Ringkanal, so daß hier also ein kurzes Stück Radiärkanal ohne Gonade ist; bei einigen, namentlich älteren Exemplaren reichen die Gonaden jedoch ganz bis zum Ringkanal. Radiärkanal und Gonade sind häufig, besonders in ihrer distalen Hälfte, hin- und hergewunden, was vor allem bei reifen Tieren sehr ausgeprägt sein kann. Velum schmal. 30 und mehr große Ten-

takel ohne Cirren und zwischen diesen verteilt ca. 80—100 kleinere Tentakel mit Cirren; Länge der großen bis ca. $\frac{1}{5}$ des Schirmradius, vielleicht auch mehr. Bei jungen Tieren ist die Zahl der Tentakel geringer. Tentakelbulben breit konisch. Unterschied in der Größe bei den beiden Tentakelsorten nicht immer scharf. Jeder Bulbus trägt eine bisweilen recht große basale Exkretionspapille. Die Cirren stehen seitlich an den Bulben der kleineren Tentakel und können sich spiralig aufwinden. In der Regel steht an jeder Seite des Bulbus ein Cirrus, die kleinsten Tentakel haben meist nur einen einzigen. Die Entwicklung der Cirren eilt derjenigen der Tentakel voran; Tentakelknospen haben vielfach schon einen wohl ausgebildeten Cirrus. Bei kleinen jungen Exemplaren (z. B. bei einem von 6 mm Durchmesser) können sämtliche Tentakel Cirren aufweisen, und zwar nicht nur jederseits einen, sondern sogar jederseits 2—3 Cirren. Ob die Cirren der großen Tentakel in solchem Falle beim weiteren Wachstum der Meduse verlorengehen, oder ob die großen nicht mit Cirren versehenen Tentakel erst später erscheinen, vermag ich nicht zu sagen. Es sei hier bemerkt, daß die Cirren dieser überhaupt recht zarten Meduse bei Fang und Konservierung anscheinend leicht abreißen; man findet im Material immer wieder Tiere, bei denen man erst ein größeres Stück Glockenrand untersuchen muß, bis man einen Cirrus entdeckt. Auch die Tentakel nebst Bulben gehen leicht verloren, so daß es bei sehr vielen Exemplaren schwierig ist, ihre Zahl ganz genau festzustellen. Zwischen den Tentakeln ca. 50 und mehr Randbläschen; Zahl der Statolithen 2—4, selten 1. Auch die Zahl der Randbläschen ist bei den zur Untersuchung gelangenden Individuen infolge teilweisen Verlustes meist nicht ganz sicher anzugeben.

Farbe von Magen, Gonaden und Tentakeln: farblos, zart grünlich oder rötlich-bräunlich.

Jahreszeit des Auftretens in der südöstlichen Nordsee: Hochsommer bis Spätherbst.

Bisweilen sind die Medusen mit Larven von *Peachia* behaftet.

Eirene viridula (PÉRON u. LESUEUR) (Abb. 2).

Schirm mäßig gewölbt, Gallerte im zentralen Teil des Schirmes ziemlich dick und fest. Die Randpartie des Schirmes ist dünn und setzt sich ziemlich scharf gegen den dickeren Mittelteil ab (punktierter kreisförmige Linie in Abb. 2a). Glockenhöhle flach. Das größte der mir vorliegenden, in Formalin konservierten Exemplare hat einen Schirmdurchmesser von 22 mm. Der Magenstiel ist schlank

vierkantig pyramidal, seine Länge einschl. Magen geringer oder ebenso groß wie der Radius des Schirmes. Magen ziemlich klein. Mundöffnung in vier lange gespreizte Arme ausgezogen; Ränder der Mundöffnung bzw. Mundarme gekräuselt, und zwar meist stärker als bei *H. schulzii*. Vier enge Radiärkanäle, die unmittelbar vor dem Eintritt in den Magen meist bulbösartig erweitert

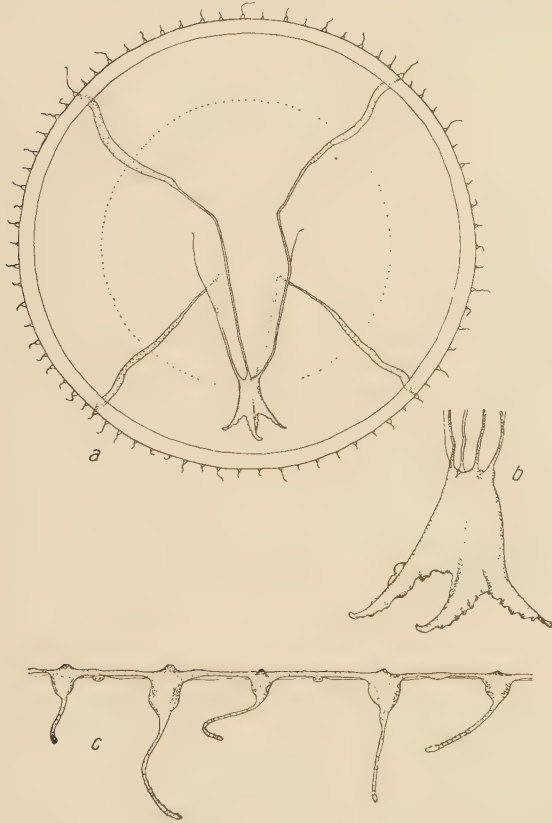


Abb. 2. *Eirene viridula* (Péron u. Lesueur). a) Meduse von der Unterseite; b) Magen; c) Stück des Schirmrandes. (Nach konservierten Exemplaren.)

sind. Gonaden langgestreckt, auf den subumbrellaren Teil der Radiärkanäle beschränkt; Länge höchstens etwa $\frac{1}{3}$ des Schirmdurchmessers (also im Verhältnis zum Schirmdurchmesser kürzer als bei *H. schulzii*, was beim Durchsehen eines aus beiden Arten bestehenden Materials sofort auffällt). Gonaden reichen bis fast zum Eintritt des Radiärkanals in den Ringkanal, bei manchen Exemplaren erstrecken sie sich ganz bis dorthin. Radiärkanal und Gonade sind bei reifen Individuen bisweilen hin- und hergewunden,

doch nie so stark, wie es bei *H. schulzii* der Fall sein kann. Velum schmal. 60 und mehr Tentakel, und zwar meist ein größerer und ein kleinerer alternierend, doch Größenunterschied nicht immer deutlich. Tentakelbulben konisch. Jeder Bulbus trägt eine bisweilen recht große basale Exkretionspapille. Tentakel nebst Bulben reißen leicht ab. Keine Cirren. Zwischen den Tentakeln ca. 40 und mehr Randbläschen; Zahl der Statolithen 1—3, meist 2.

Farbe von Magen, Gonaden und Tentakeln: farblos oder zart grünlich.

Jahreszeit des Auftretens in der südöstlichen Nordsee: Hochsommer bis Spätherbst (gleichzeitig mit *H. schulzii*). Beide Arten kommen am selben Ort vor.

Das Ergebnis unserer Untersuchung ist folgendes. Wir müssen den Angaben von PÉRON und LESUEUR oder, falls diese als zu ungenau angesehen werden, denen von ESCHSCHOLTZ das Recht der Priorität zuerkennen. Diese Autoren heben für *E. viridula* den Besitz von Mundarmen hervor und lassen nach ihren Beschreibungen das Vorhandensein von Cirren zum mindesten als sehr fraglich erscheinen. Wir können daher nicht umhin, dem von HARTLAUB gemachten Vorschlag zu folgen. *Helgicirrha schulzii* besitzt keine eigentlichen Mundarme, wohl aber Cirren; *Eirene viridula* hat lange Mundarme, aber keine Cirren.

Die Diagnose der neuen Gattung würde demnach in wörtlicher Wiedergabe der handschriftlichen Aufzeichnungen von HARTLAUB sein:

Helgicirrha HARTLAUB 1909.

Eucopide mit 4 engen Radiärkanälen; Magenstiel vorhanden; Mundöffnung durch Faltung vierlippig. Gonaden in langer Erstreckung auf den Schirm beschränkt. Zahlreiche Tentakel, Cirren, Gehörbläschen und Exkretionspapillen.

Art: *Helgicirrha schulzii* HARTLAUB 1909.

Diagnose vgl. unsere Beschreibung.

Die Diagnose der Gattung *Eirene* lautet nach HARTLAUB (er gebraucht den Namen *Irene* HAECKEL):

Eirene ESCHSCHOLTZ 1829.

Eucopide mit 4 Radiärkanälen; Magenstiel vorhanden; Mundöffnung gekräuselt und durch radiale Verlängerung der Magenwand vierarmig. Gonaden in langer Erstreckung auf den Schirm beschränkt. Zahlreiche Tentakel, Gehörbläschen und Exkretionspapillen. — Keine Cirren.

Art: *Eirene viridula* (PÉRON und LESUEUR) 1809.

Diagnose vgl. unsere Beschreibung.

Eine die Zuteilung der übrigen Arten betreffende Revision der Gattungen *Eirene* und *Helgicirrho* und der verwandten Genera, bei der auch die oben gegebenen Diagnosen noch näher präzisiert werden müßten, wäre dringend zu wünschen. Im Rahmen der vorliegenden Publikation lag eine solche Revision nicht.

Anhangsweise soll über einen interessanten Fall von Doppelbildung bei *Helgicirrho schulzii* berichtet werden (Abb. 3). Es handelt sich um ein Exemplar mit zwei Magenstielen und zwei Mägen. Der Hauptmagenstiel steht an seiner normalen Stelle im Zentrum des Schirmes. Die Mundöffnung ist dreieckig. Die Länge des Hauptmagenstieles nebst Magen beträgt bei 14 mm Schirmdurchmesser 5.5 mm. Drei Radiärkanäle führen in normalem Verlauf zum Hauptmagenstiel und an ihm herunter zum Magen. Die Gonaden dieser drei Radiärkanäle — das Tier ist ein ♂ — sind ganz unreif.



Abb. 3. *Helgicirrho schulzii* mit Doppelbildung.
(Nach dem konservierten Tier; Schirmrand nicht
ausgezeichnet.)

Der Nebemagenstiel, der nebst Magen 2.5 mm Länge hat, steht in mäßiger Entfernung vom Hauptmagenstiel. Der Nebemagen hat eine normale viereckige Öffnung. Der vierte Radiärkanal verläuft im Bereich der Subumbrella normal und zieht dann an der Außenseite des Nebemagenstieles herunter zum Magen. Zwischen Haupt- und Nebemagenstiel ist keine Kanalverbindung. Auch am vierten Radiärkanal findet sich eine Gonadenanlage, die aber noch weniger entwickelt ist, als es die der drei anderen Radiärkanäle sind.

Das im übrigen normal ausgebildete Tier wurde am 5. IX. 1933 in der Nordsee, 20 Sm. nordwestlich von Helgoland, gefangen. Leider war es schon konserviert, als ich es im Fange auffand, so daß Versuche über das Funktionieren der beiden Mägen unmöglich waren.

Literatur.

1. HARTLAUB, C., Über *Thaumantias pilosella* FORBES und die neue Lafoeiden-Gattung *Cosmetira*. Zool. Anz., Bd. 34. 1909.
2. — Über einige von CH. GRAVIER in Djibuti gesammelte Medusen. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Geogr., Biol., Bd. 27. 1909.

3. KRAMP, P. L., Leptomedusen. Nordisches Plankton hrsg. von K. BRANDT und C. APSTEIN. Zool., Bd. 6. Kiel u. Leipzig. 1933.
4. PÉRON, F., u. C. A. LESUEUR, Tableau des caractères génériques et spécifiques de toutes les espèces de Méduses connues jusqu'à ce jour. Ann. Mus. Hist. Nat., Tome 14. Paris 1809.
5. ESCHSCHOLTZ, FR., System der Acalephen. Berlin 1829.
6. HAECKEL, E., Das System der Medusen. Jena 1879.
7. MAYER, A. G., Medusae of the World. Washington 1910.
8. BROCH, H.J., Hydrozoa I. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee hrsg. von G. GRIMPE. Bd. IIIb. Leipzig 1928.

Über *Triturus* (= *Triton* Laur.) *alpestris apuana* Bon. und eine bemerkenswerte Variation.

Von Dr. W. WOLTERSTORFF, Kustos i. R., Magdeburg,
Museum für Natur- und Heimatkunde.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 6. Januar 1934.

An der Riviera, insbesondere um Genua, in den Hügeln von Langhe und offenbar auch in den Apuanen, wahrscheinlich noch in anderen Gebirgsgegenden des mittleren Italiens ist eine Form des Alpenmolches, *Triturus alpestris* LAUR., zu Hause, welche durch im allgemeinen geringere Größe und die zierliche Gestalt namentlich des ♂, das meist lebhaftere Kolorit besonders der ♂, der Jungtiere und Larven, vor allem aber durch die ausgesprochene Neigung zum Auftreten runder Tüpfel und Flecken (Augenflecken) an der Kehle, seltener auch auf dem Bauche, von der typischen Unterart wie von der subspec. *reiseri* und *cyréni* abweicht.

Mein längst heimgegangener Freund Dr. M. G. Conte PERACCA, der treffliche Herpetologe, hat diese Form im Jahre 1886 laut brieflicher Mitteilung von Castini (Hügel von Langhe) importiert und in der Nähe von Turin, wo sie ursprünglich fehlt, bei Madonna del Pione ausgesetzt und akklimatisiert. Hier konnte ich sie im Jahre 1899 mit Prof. LORENZ MÜLLER unter PERACCAS Führung selbst erbeuten. Der gefleckte Bauch eines Stückes fiel uns sofort auf. Bei näherem Studium zeigte sich, daß wir es hier mit einer besonderen Form zu tun hatten. Doch zögerte ich mit Rücksicht auf das geringe Material (5 erw. Ex.) mit der Veröffentlichung, bis ich 25 Jahre später durch glücklichen Zufall von einem jungen Genuesen, M. FUMAGALLI, frisches lebendes Material dieser Form in größerer Anzahl aus der Umgebung von Genua, namentlich von Granarolo (nur ca. 100 m über dem Meere) erhielt. Der größere Teil der Tiere wies eine gefleckte Kehle auf, aber keineswegs alle Tiere, wie schon GASCO (1880—81) festgestellt hatte. Von den im Jahre 1925 und später von HANS GEYER importierten Stücken erhielten wir reichlich Nachzucht durch bisher 3 Generationen. Die Form ist in der Gefangenschaft ausdauernd und relativ leicht züchtbar. Jetzt eben zog Dr. ZERNECKE, Elbing, 40 Jungtiere von einem Zuchtpaar auf, die nach den mir vorliegenden Stücken

untereinander schon in der Bauchzeichnung abweichen und schöne Belege für den Mendelismus ergeben. Die Kehle ist stets mehr oder weniger getüpfelt, der Bauch bald ganz schwach, bald mehr oder weniger stark getüpfelt.

Ich habe davon abgesehen, der Unterart — um eine solche handelt es sich sicher — einen neuen Namen beizulegen, weil die Form von *Genua* mutmaßlich mit dem *Triton apuanus* BON. identisch ist, nach der etwas dürftigen Beschreibung und kolorierten Abbildung BONAPARTES (1832—41) zu schließen¹. Ich bezeichnete sie daher (1925) als *Triton alpestris* forma *apuanus* BON.

BONAPARTE bildet ein Exemplar von Serravessa, Apuanen, ab. Er schreibt: »Farbe oberseits bleigrau, mehr oder weniger dunkel, aber immer einförmig, unten ist sie ganz von einem feurigen Orange, völlig ungefleckt, aber von der Färbung des Rückens durch schwarze abwechselnd gestellte, auf einer weißlichen Binde angeordnete Punkte getrennt, welche in der Nähe des Bauches endigen. Augenlider, der Rand des Kiefers, die Halsseiten sind mit sehr eleganten Flecken, ähnlich den Flecken der Flanken besetzt.« Eine gefleckte Kehle wird also nicht angegeben, doch zeigt die Abbildung am Kiefferrande einige Flecken, die auf die Kehle übergreifen scheinen. Die Abbildung dürfte nach einem ♂ in abnehmender Brunst hergestellt sein. — Leider fehlt mir Material von dem typischen Fundplatz, bzw. den Apuanen. Ist vielleicht ein Sammler oder ein Museum in der Lage, mir ein Exemplar zur Verfügung zu stellen?

Sollten sich doch durchgreifende Unterschiede der apuanischen Form von den Tieren von *Genua* und *Langhe* herausstellen, so schlage ich für

¹ Die Entfernung der Apuanen von *Genua* beträgt etwa 100 km, die geographischen und klimatischen Verhältnisse sind ziemlich die gleichen. Allerdings erheben sich die Apuanen zu beträchtlicherer Höhe.



Abb. 1. Aufnahmen von unten. A. *Triturus alpestris apuanus* ♀ Nr. 4, 88 mm. B. *Triturus alpestris apuanus* ♀ Nr. 1, 98 mm. C. *Triturus alpestris apuanus* ♂ Nachzucht, Riese, 102 mm. Aus dem Museum Magdeburg.

die genuesische Unterart den Namen subspec. *ocellata* nach den in der Regel vorhandenen charakteristischen runden, oft weiß geränderten Augenflecken an der Kehle vor, den ich in meinen Aufzeichnungen schon längst anwandte. Mit den unregelmäßigen eckigen Flecken, die manche Alpenmolche Deutschlands auf der Kehle zeigen, besteht keine Ähnlichkeit.

Die mir vorliegenden ca. 20 erwachsenen Stücke der subspec. *apuana* stammen von Genua und Grannarolo, ferner akklimatisiert von Turin (Herkunft Castino, s. oben). Hierzu kommen nach GASCO mit Sicherheit noch die Fundorte Rochetta Cairo bei Savona, Vallata della Polcevera, Villagio de Pedemonte. Bei anderen Fundorten ist es zweifelhaft, ob es sich um diese Form handelt.

Die Oberseite der Importmännchen ist in der Brunft meist lasurblau (oft himmelblau), mit goldgelbem oder blaßgelbem, schwarz geflecktem Rückenamm, an den Flanken ist oft eine bräunliche Zone ausgesprochen. An der unteren Grenze der Flanken verlaufen 1—3 Reihen schwarzer Flecken. Halsseiten auf silbrigem Grunde mit schwarzen Flecken. Längs der Bauchgrenze verläuft ein himmelblaues oder bläuliches Silberband. Kehle meist orangegelblich, in der Regel schwarz getüpfelt oder gefleckt. Bauch orangerot bis orangegelb, fleckenlos oder etwas, selten stärker gefleckt. Schwanz himmelblau und silbrig gefleckt.

Im Gegensatz zu unseren hiesigen Alpenmolchen tragen die italienischen Tiere während eines großen Teiles des Jahres ihr Hochzeitskleid! So weist ein ♂ jetzt (Oktober 1933) eine blaue Oberseite auf.

Ein ♂, geboren 1927, befand sich März 1929 noch in beginnender Brunft. Die Oberseite war noch düster schwärzlichblau, die Flanken wiesen unten 2—3 Reihen schwarzer, schwach von graubräunlichem Untergrund abgehobene Flecken auf. Hierunter verlief ein dunkelblauer Strich. Kehle ockergelblich, in der Mitte fleckenfrei, sonst fein getüpfelt. Bauch feuerrot (Folge der Ernährung, meist mit Daphnien), vorn mit einigen kleinen schwarzen Flecken. Schwanzkörper prachtvoll himmelblau, etwas silbrig mit einigen schwarzen Flecken.

1 Jahr später, März 1930, war die Oberseite himmelblau überflogen, der Rückenamm dunkelgoldgelb, schwarz gefleckt, an der Bauchgrenze verlief jetzt ein bläulich-violetter Strich.

Der Gegensatz zwischen der gelben Kehle und der feuerroten Bauchfärbung bei vielen Exemplaren ist ein wichtiges Merkmal und bedarf noch näherer Aufklärung.

Die Färbung der Weibchen ist sehr veränderlich. Ein Import-♀ ist oberseits licht olivgrün, schwarz getüpfelt und genetzt, an der Flankengrenze mit einer Reihe schwarzer Flecken. Kehle gelblich mit mäßig zahlreichen Tüpfeln und kleinen Flecken. Bauch lebhaft orangegelb.

Maße einiger Exemplare von *Tr. alpestris apuana* in mm.

Fundort		Länge	Kopfbreite
Madonna del Pione b. Turin . . .	♂	71	8
	♀	79	8 ¹ / ₂
Genua Import 1925	♂ a	67	7 ¹ / ₂
	♂ c	74	über 8
	♀ Nr. 1	93	9 ¹ / ₂
	♀ Nr. 4	90	10
Granolo b. Genua 1926	♂ Nr. 10	80	9
	♂ Nr. 2	75	8
	♀ Nr. 6	89	9 ¹ / ₂
	♀ Nr. 9	96	10

Ein Beispiel, wie rasch sich die Formen in der Gefangenschaft, mit anderen Worten als Folge der Domestikation, ändern können, gibt uns die Ansicht eines ♀ (Abb. 1C) 1. Generation (Import-nachzucht), welches P. SÄNGER, Gera, am 5. 3. 1925 von mir im Ei erhielt.

Im März 1926 war das Tier bei sorgfältigster Pflege mit Daphnien, später kleinsten Regenwürmern, Mückenlarven, *Gammarus* usw. bereits geschlechtsreif und laichte schon am 31. 3. 1926. Auch 1933 hat es nochmals gelaicht, und mir liegen einige Jungtiere vor. Am 17. 8. 1933 ging es ohne erkennbare Ursache ein. Das Präparat liegt als Stiftung SÄNGERS im Museum Magdeburg. Es maß 102 mm Länge und die Kopfbreite betrug 12 mm. Das ist ein für die subspec. *apuana* ganz ungewöhnliches Verhältnis. Vergleichen wir damit das Import-♀ Nr. 4, Genua 1927, Länge 88 mm, Kopfbreite 9 mm, so fallen uns die ganz abweichenden Proportionen auf. Welche Faktoren sind hier wohl die Ursache? Das Nachzucht-tier war in der Jugend, besonders wohl als Larve, sehr stark gewachsen. Nach P. SÄNGERS Angabe wurden die nicht zahlreichen Larven, die er aus Eiern seines Import-♀, von mir über-

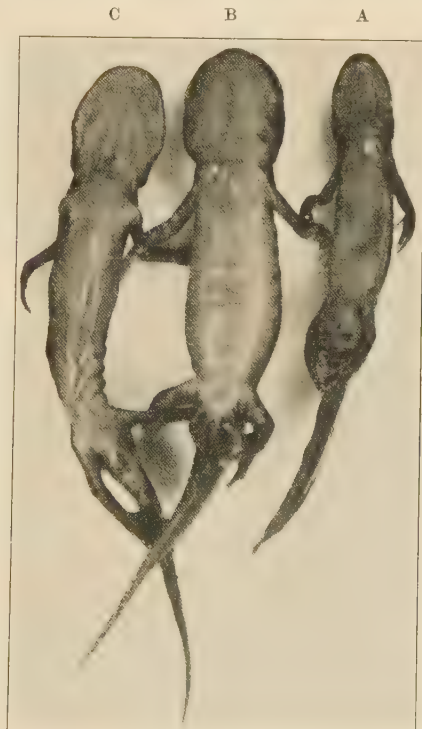


Abb. 2. Aufnahmen von unten. A. *Triturus alpestris apuana* ♂ Nr. 3. B. *Triturus alpestris reiseri* ♂, coll. 1918. C. *Triturus alpestris reiseri* ♀ Nr. 3. Aus dem Museum Magdeburg.

sandt, erhielt, anfangs in einem größeren Becken ($40 \times 28 \times 30$ cm) gehalten und mit viel kleinsten Krustern gefüttert. Die Tiere pflanzten sich schon nach einem Jahre fort, wuchsen aber weiter und wurden breittköpfig. Ein Nachzucht tier (II. Gen.), geb. 1926, früher ebenfalls fett, aus SÄNGERS Zucht, weist jetzt bei 98 mm Länge $10\frac{1}{2}$ mm Kopfbreite auf. Das gleiche habe ich wiederholt bei wenig Bewegung im engen Raum bei *Tr. vulgaris* beobachtet. Auch der Feuersalamander wird plump und breittköpfig, wenn er im engen Raum aufgezogen wird (HERBST, 1919; Tafeln!).

Daß aber derartige Abweichungen auch im Freien vorkommen können, beweist die Abb. 1 B des ♀ Nr. 1 Genua 1927, zugleich mit ♀ Nr. 4 erhalten. Es ist mit 98 mm Länge und 11 mm Kopfbreite wesentlich breittköpfiger als ♀ Nr. 4 und steht in der Mitte zwischen Abb. 1, A und C.

Wie stark Verfettung, Ansatz von Muskulatur, einerseits und Abmagerung andererseits das Äußere der Molche und anderer Tiere beeinflussen kann, zeigt der Vergleich des Kopfes Abb. 1 C und des Kopfes eines reinrassigen *Tr. alpestris reiseri* ♀ Nr. 3, des Muttertieres der meisten in Deutschland erzielten Nachzucht tier, das im letzten Halbjahr stark abmagerte und am 2. 7. 1933 konserviert werden mußte (Abb. 2 C).

Vergleichstabelle in mm.

	<i>Tr. alpestris reiseri</i> ♀ Nr. 3	<i>Tr. alpestris apuana</i> ♀, Riese (geb. 1925)
Länge	90 (Schwanz verkürzt, 1927 = 106 mm)	102
Kopfbreite	12 (1927 bis $13\frac{1}{2}$!)	über 12
Länge bis Kloakenspalt . .	52	51
Entf. der Kehlfalte von der Schnauzenspitze . .	undeutlich abgehoben ca. 14	$12\frac{1}{2}$
Entf. d. Schnauzenspitze vom Auge	6	$4\frac{1}{2}$
Kopf	entschieden länger als breit	etwa so breit als lang
Schnauze	vorspringend	kurz, wenig vorspring.
Parotiden	stark zurückgegangen, schwach abgehoben	verfettet, vorspringend
Hinterkopf	verschmälert	breit
Umriß der Kiefer von un- ten gesehen	elliptisch	halbkreisförmig bis drei- eckig

Das sind Abweichungen in der Kopfform, die unter Umständen auch den Schädelbau beeinflussen können! Bei langsamem, normalem Wachstum treten derartige Unterschiede in der Kopfbreite anscheinend nicht auf oder sind selten. So weisen 3 *Tr.*

alpestris apuana, geboren 1932, am 30. 9. 1933 folgendes Verhältnis auf: ♀ = 80 mm lang, Kopfbreite = 8 mm. Die beiden ♂♂ haben 70 und 68 mm Länge, Kopfbreite bei beiden = $7\frac{1}{2}$ mm. Das ist die gleiche Kopfbreite wie bei frisch importierten Tieren, eher noch etwas geringer.

Alle hier genannten konservierten und lebenden Tiere sind dem Magdeburger Museum für Natur- und Heimatkunde überwiesen.

Literatur.

- BONAPARTE, Iconografia delle Fauna italica, Tomo II, Amphibi, Roma 1832—41; letzte Tafel Fig. 3.
 GASCO, Gli amori del Tritone alpestre. Ann. Mus. Civ. Genova, Vol. XVI, p. 5—6. 1880—81.
 HERBST, Der Einfluß gelber, weißer und schwarzer Umgebung auf die Zeichnung des Feuersalamanders. Abhdl. Heidelb. Ak. Wiss. 1919.
 HERRE, W., Die Schädel der Unterarten des Triton *alpestris*. Zool. Anz., Bd. 97. 1932.
 WOLTERSTORFF, W., Katalog der Amphibiensammlung Mus. Magdeburg, Festschrift 1925.
 — Über *Triturus* (= *Triton*) *alpestris cyréni*, eine neue Unterart des Bergmolches aus Nordwestspanien. Zool. Anz., Bd. 97. 1932.

Der Schädel eines ungewöhnlichen *Triturus alpestris apuana* Bon.

VON WOLF HERRE.

(Aus dem Zoologischen Institut und dem Tierzuchtinstitut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 6. Januar 1934.

WOLTERSTORFF (1934) berichtet vorstehend über ein Nachzucht-♀ von *Triturus alpestris apuana* BONAPARTE des Magdeburger Museums für Natur- und Heimatkunde, welches durch eine für diese Unterart ungewöhnliche Kopfbreite auffällig ist. Dieser Fall beansprucht aus mehreren Gründen unsere Aufmerksamkeit. Von den Unterarten des *Triturus alpestris* LAURENTI zeichnen sich *Triturus alpestris reiseri* WERNER aus dem Prokoskosee in Bosnien und *Triturus alpestris cyréni* WOLTERSTORFF vom Ercinasee im Kantabrischen Gebirge durch Neigung zur Breitköpfigkeit gegenüber *Triturus alpestris alpestris* LAURENTI und *Triturus alpestris apuana* BONAPARTE aus. Ich habe zeigen können (1932), daß die Schädel der breitköpfigen Unterarten des Bergmolches Verschiedenheiten sowohl unter sich als auch gegenüber den schmalköpfigen aufweisen, und daß der Schädelbau von *Tr. alp. alpestris* und *Tr. alp. apuana* übereinstimmt. Eine Prüfung des Schädels des breitköpfigen *Tr. alp. apuana*-♀, die mir Dr. WOLTERSTORFF vorschlug, mußte daher verlockend erscheinen, um festzustellen, ob die Morphologie dieses Schädels jener der normal breitköpfigen Unterarten entspricht, oder ob andere Abweichungen vorliegen. Besonders im Hinblick auf die experimentell durch besondere Fütterung erzielten Veränderungen der Kopfform anderer Molcharten (KROHN 1930, HERRE 1932) wird die Bedeutung dieses Falles erhöht. Die hier vorliegenden Veränderungen sind als Domestikationswirkung

aufzufassen. Bei der überragenden Bedeutung, die dem Problem der Domestikation in der Biologie zuerkannt werden muß, und der Tatsache, daß gerade die Molche wichtige Laboratoriumstiere sind, wird die eingehendere Besprechung dieses Falles gerechtfertigt erscheinen.

Die wichtigsten Lebensdaten dieses Tieres hat WOLTERSTORFF in der vorstehenden Arbeit zusammengestellt. Als Ergänzung teilte mir Herr P. SÄNGER, Gera, noch mit, daß er bei der Aufzucht seiner Molche besonders auf eine abwechslungsreiche Nahrung (Daphnien, Gammarus, Insektenlarven aller Art, Würmer usw.) und möglichst geräumige Becken (das hier besprochene Tier bewohnte lange ein Aquarium $40 \times 28 \times 30$ cm) Wert lege. Genauere Angaben über die Abwachsverhältnisse dieses Tieres sind leider nicht zu erhalten. Die Breitköpfigkeit hat sich erst im Alter stärker und auffällig ausgebildet. Noch im letzten Lebensjahre, als die Breitköpfigkeit schon bemerkenswert war, hat das Tier Nachzucht geliefert. — Einen Eindruck der äußeren Verhältnisse des Kopfes vermitteln die Abbildungen in WOLTERSTORFFS Arbeit, auf die ich somit verweisen kann. Bezüglich der Schädelabbildungen normaler *Tr. alp.* stütze ich mich auf meine frühere Arbeit.

Der Schädel des 102 mm langen Tieres weist eine Kondylobasallänge von 11.0 mm auf, d. s. 10.8 % der Gesamtlänge. Die Quadratbreite beträgt 9.9 mm, d. s. 9.0 % der Kondylobasallänge, die Zygomaticbreite ist 7.0 mm. Ein Vergleich dieser Zahlen mit den von mir 1932 in Tab. I zusammengestellten lehrt, daß das breitköpfige *Tr. alp. apuana*-♀ in der relativen Schädelgröße mit *Tr. alp. alpestris*, *Tr. alp. apuana* und *Tr. alp. cyréni* übereinstimmt und gleich diesen von *Tr. alp. reiseri* abweicht. Dagegen übertrifft die Quadratbreite die bei den anderen Bergmolchen gefundenen Maße, was besonders bei einer Betrachtung der relativen Zahlen deutlich wird. Die Zygomaticbreite ist zwar auch bei normalen *Tr. alp.* im allgemeinen etwas geringer als die Quadratbreite, aber die absoluten Unterschiede sind bei weitem geringer als bei dem breitköpfigen *Tr. alp. apuana*. Bei diesem beträgt die Differenz zwischen Quadratbreite und Zygomaticbreite 2.9 mm, während bei dem breitesten *Tr. alp. alpestris*-Schädel, der auch einen ungewöhnlich hohen Unterschied erkennen läßt, 2.4 mm beträgt. Vergleichen wir die Differenz Zygomaticbreite — Quadratbreite bei den normalen *Tr. alp.*, so können wir feststellen, daß mit steigender Kondylobasallänge eine Zunahme dieser Differenz bemerkenswert ist [von 0.2 mm zu 1.5 (2.4) mm bei *Tr. alp. alpestris*, 0.3—1.7 bei *Tr. alp. reiseri*]. Nur bei *Tr. alp. cyréni* scheinen andere Verhältnisse vorzuliegen; hier weist der Schädel 22 sogar eine überwiegende Zygomaticbreite (+ 3) auf.

Im Zusammenhang mit diesen zahlenmäßig belegbaren Unterschieden stehen Verschiedenheiten im Erscheinungsbild. Bei den

kleineren Schädeln ist ebenso wie bei dem *Tr. alp. cyréni*-Schädel 22 eine gerundete Form der Regio olfactoria des Schädels festzustellen; die größeren Schädel weisen im allgemeinen eine ovalere Regio olfactoria auf, bei der die Processus posteriores maxillae nach hinten stärker divergieren. Dieser Unterschied scheint in einem verschiedenen Entwicklungstempo begründet zu sein; zunächst wird eine Ausbildung der Maxillaria in stärkerem Maße stattfinden, während später deren Entwicklung durch die der Quadrata und Tympanica überflügelt wird. Zwischen den hinteren Fortsätzen der Maxillaria, den Quadrata und Tympanica befindet sich je ein sehniges Band, welches diese Knochen verbindet. Findet nun ein stärkeres Wachstum der hinteren Schädelteile statt, so wird eine Nachauswärtsrichtung der hinteren Oberkieferfortsätze die Folge sein. Für diese Auffassung bildet gerade der Schädel des breitköpfigen *Tr. alp. apuana* einen guten Beleg. Wie schon bei dem zahlenmäßigen Vergleich festgestellt werden mußte, ist bei diesem Tiere eine außerordentlich hohe Quadratbreite vorhanden. Mit dieser starken Entwicklung der Quadratbreite hielten die Maxillaria nicht Schritt, und da eine Verbindung zwischen Oberkiefer und Quadratbein besteht, wurden deren hintere Fortsätze nach außen »gezogen«, was besonders in Abb. 1, A deutlich zum Ausdruck kommt. Auch die beträchtliche Divergenz der Maxillarkörper und die im Vergleich zu normalen Schädeln recht beträchtliche seitliche Richtung der äußeren Nasenöffnungen wird durch diese starke Entwicklung der Quadratbreite bedingt sein, über deren Ursachen ich noch sprechen werde. Der Processus ascendens des Intermaxillare ist kurz und begrenzt ein ziemlich großes Cavum intermaxillare. Nasalia und Praefrontalia fügen sich den bei *Tr. alp. alpestris* üblichen Erscheinungsformen ein, was \pm auch für Frontalia und Parietalia festzustellen ist. Die Besonderheiten, die diese beiden Knochen auszeichnen, sind folgende: Der an der lateralen Kante des Frontale aufsitzende Knochenwulst, dessen hinteres Ende den Processus postfrontalis bildet, ist wohl als kräftiger anzusprechen, als dies bei normalen Bergmolchen beobachtet werden kann. Die Parietalia lassen eine deutlich abgesetzte Vertiefung erkennen, in welcher der Capiti-mandibularis profundus verläuft. Diese Vertiefung ist etwas kräftiger als ich dies bei normalen *Tr. alp.* feststellen konnte; doch ist eine exakte Festlegung der Unterschiede außerordentlich schwierig. Auch die Ansatzfläche des Pterygoideus anterior ist recht markant. Aber wenngleich auch eine gewisse Verstärkung aller dieser Erschei-

nungen gegenüber gewöhnlichen Bergmolchschädeln nicht zu verkennen ist, im großen und ganzen ist kein wesentlicher Unterschied gegenüber diesen hervorzukehren.

Anders werden die Verhältnisse in der Regio otica des Schädels. Zunächst verleiht die schon sichergestellte hohe Quadratbreite dem Schädel ein charakteristisches Gepräge durch die weit vom Hirnschädelrohr abstehenden Quadrata. Die Unterarten weichen nach meinen früheren Feststellungen im Bau der Gehörblasen voneinander ab. Bei einer Messung der Regio otica des breitköpfigen *Tr. alp. apuana*-♀ stelle ich folgende Zahlen fest: Länge 3.0, Breite 3.0 mm. Wir erhalten also für das Verhältnis Kondylobasallänge zu Oticalänge: 27.2 %; Oticalänge zu Oticabreite 100 %. Ein Vergleich dieser Zahlen mit Tab. II meiner früheren Arbeit ergibt, daß trotz der Breitköpfigkeit das ungewöhnliche *Tr. alp. apuana*-♀ mit normalen Tieren seiner Unterart übereinstimmt und deutliche Unterschiede zu den normal breitköpfigen Unterarten aufweist. Die hohe Quadratbreite ist also nicht durch eine bedeutendere Breite der Gehörblasen bedingt, sondern auf einen ungewöhnlich hohen Abstand der Quadrata zurückzuführen, der durch eine kräftigere Muskulatur bedingt sein wird. Schon bei der Betrachtung des Frontale und Parietale wurde eine stärkere Muskulatur des hier besprochenen Tieres wahrscheinlich, die Betrachtung der Knochen der Regio otica stützt diese Ansicht. Die Tympanica, bei normalen Tieren \pm schwächere Knochen, sind kräftig entwickelt, weisen viele Erhebungen und Leisten auf, an denen kräftige Capiti-mandibulares profundi und Depressor mandibulae Ansatz finden. Sie sind auch an der Bildung geringer, aber deutlicher Paroccipitalecken beteiligt. Die zum Ansatz der Rückenmuskulatur dienenden Erhebungen sind mächtiger als bei normalen Tieren; die halbkreisförmigen Kanäle treten stärker als bei diesen hervor.

Die Ansicht des Schädels von unten (Abb. 1, B) läßt ebenfalls erkennen, daß Paroccipitalecken ausgebildet sind. Die Ausbildung dieser Ecken ist außerordentlich verschieden bei *Tr. alp. alpestris* und *Tr. alp. apuana*. Diese beiden Unterarten weisen häufig keine solche Bildungen auf, manchmal sind sie jedoch deutlich erkennbar. Die breitköpfigen Unterarten lassen im allgemeinen Paroccipitalecken erkennen; über deren systematische Bedeutung habe ich an anderer Stelle (1934) berichtet. Die Tatsache, daß das hier besprochene Tier deutliche Paroccipitalecken hat, verdient Beachtung. Sonstige Abweichungen sind in der Ansicht des breit-

köpfigen *Tr. alp. apuana*-♀-Schädels von unten unter Berücksichtigung der natürlichen Variabilität nicht festzustellen.

Besonders in der Profilansicht konnte ich auf deutliche Unterschiede der normalen Unterarten aufmerksam machen, und KROHN konnte nachweisen, daß auch bei mit Muschelfleisch gefütterten *Tr. vulgaris* gerade in der Profilansicht Verschiedenheiten sehr augenfällig sind, die zwar im wesentlichen durch eine

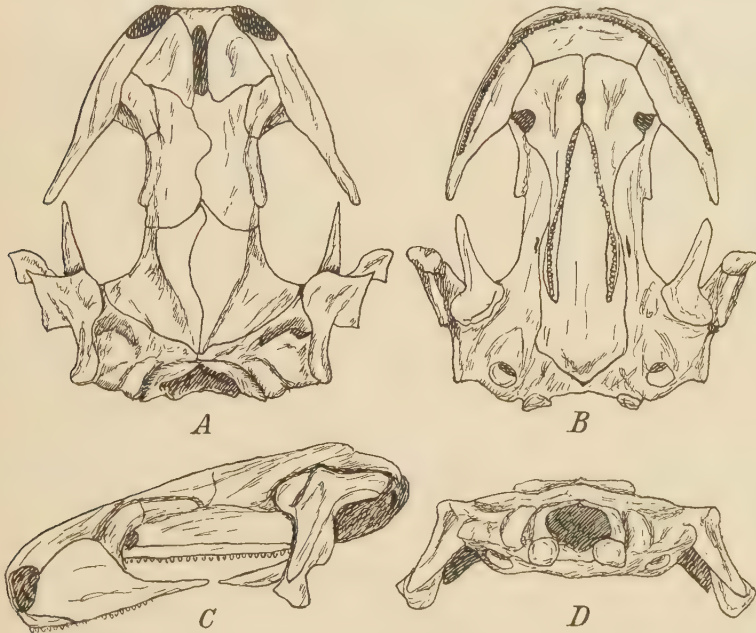


Abb. 1. *Triturus alpestris apuana* Bonaparte. Ungewöhnlich breithköpfiges Nachzucht-♀. Schädel A von oben, B von unten, C seitlich, D von hinten. Museum Magdeburg.

unterschiedliche Entwicklung des Hirnes bedingt werden, mit denen jedoch auch eine Zunahme der Muskulatur beobachtet werden konnte. Es lag somit die Vermutung nahe, daß das breithköpfige *Tr. alp. apuana*-♀ gerade in der Seitenansicht Besonderheiten erkennen lasse. Es zeigt folgende Profilbeschaffenheit (Abb. 1, C): Vorn steigt das Profil steil an, biegt scharf bogig um und steigt sodann geradlinig bis zu einer Aufwölbung über dem Mittelhirn wenig an; über der Anheftungsstelle der Tympanica ist noch ein gut Teil der Gehörblasen sichtbar. Das Tier weist also die für *Tr. alp. apuana* typische Profillinie auf.

Auch in der Ansicht von hinten tritt, abgesehen von einem weniger sanften Abfallen an den Seiten, das durch die stärkere Aus-

bildung der Paroccipitalecken bedingt ist, die Übereinstimmung mit *Tr. alp. alpestris*, dieser Unterart gleicht ja *Tr. alp. apuana* im Schädelbau, deutlich hervor und wird bei einem Vergleich der Abb. 1, D mit Abb. 13 (1932) sinnfällig.

Betrachten wir die Ergebnisse zusammenfassend: Trotz einer Annäherung des äußeren Erscheinungsbildes eines ungewöhnlichen *Tr. alp. apuana*-♀ an die Kopfform der normal breithköpfigen Unterarten des Bergmolches, zeigt dieses im Schädelbau im allgemeinen die für seine Unterart charakteristischen Eigentümlichkeiten. Die wesentlichsten Abweichungen, besonders die weit nach außen stehenden Quadrata, sind auf eine außerordentlich starke Ausbildung der Muskulatur zurückzuführen. Daneben können im Bau der Gehörblasen kleine Abweichungen festgestellt werden, so eine etwas stärkere Ausbildung der Paroccipitalecken und die stärkere Aufwölbung der halbkreisförmigen Kanäle.

Hätten wir es mit einem Naturfund zu tun, so läge es nahe, diese Besonderheiten mit einem besonders räuberischen Leben in Verbindung zu bringen und als Anpassungserscheinung zu werten. Eine solche Erklärung hat im vorliegenden Falle wenig Wahrscheinlichkeit; die dem Tier wohl stets in reichlichstem Maße dargebotene Nahrung kann kaum zu einer besonders starken Muskelentwicklung mit funktionellen Gründen Anlaß gegeben haben. Es muß vielmehr angenommen werden, daß die im engen Lebensraum im Überfluß dargebotene, von normalen Bedingungen und Zusammensetzung abweichende Nahrung Anlaß zu dieser Abweichung gab, unter deren Einfluß sich nach SÄNGERS Beobachtung die beschriebene Veränderung allmählich entwickelte.

Welch weitgehenden Einfluß eine verschiedene Nahrung auf die Körpergestalt der Molche haben kann, wurde von KLATT und seinen Schülern eingehender untersucht. Die Veränderungen beim Teichmolch hat KROHN exakt festgelegt und neben Veränderungen des Hirns (damit im Zusammenhang des Hirnschädels) und der Hypophyse auch eine Zunahme der Muskulatur beobachtet. KROHN erwägt den Gedanken, ob hier andere Gründe anzunehmen seien, kann aber bei der durch die Fütterung mit Muschelfleisch bedingten Ernährungsart eine funktionelle Deutung nicht ausschließen. Daß eine solche Deutung für die bei dem ungewöhnlichen *Tr. alp. apuana*-♀ gefundenen Verschiedenheiten wenig Wahrscheinlichkeit hat, ist oben angedeutet. Es ist vielmehr die Ernährung mit höherer Wahrscheinlichkeit verantwortlich zu machen, da diese trotz der Bemühungen, abwechslungsreich zu sein, von natürlichen Verhältnissen abweicht. Leider konnte ich nicht durch eine Untersuchung des frischtoten Tieres eventuell vorhandene Unterschiede in der Darmlänge oder im Lebergewicht feststellen, die hier wertvolle Hinweise hätten geben können.

Noch in einer weiteren Hinsicht erscheint mir das hier besprochene Tier bemerkenswert. Reinrassige, in Gefangenschaft gezogene *Tr. alp. alpestris* konnte STIEVE (1921) nicht zur Fortpflanzung bringen. WOLTERSTORFF teilt mir zwar mit, daß sich *Tr. alp. reiseri* und *Tr. alp. apuana* in Gefangenschaft

besser fortpflanzen als *Tr. alp. alpestris*, was besonders im Hinblick auf die bei *Tr. cristatus* festgestellten Tatsachen (HERRE, 1932) bemerkenswert ist. Ich habe jedoch bereits früher (1932) darauf hingewiesen, daß auch der frühe Eintritt der Geschlechtstätigkeit durch die Art der Ernährung stark beeinflusst werden kann. Nach einer brieflichen Mitteilung WOLTERSTORFFS kann in Gefangenschaft der unter normalen Verhältnissen im 3. Jahre geschlechtsreif werdende Teichmolch (HERRE, 1933) bei reichlicher Enchytraeenfütterung bereits im 1. Lebensjahr zur Fortpflanzung schreiten. Die von SÄNGER erstrebte Abwechslung in der Ernährung wird wohl den frühen Eintritt der Geschlechtsreife des *Tr. alp. apuana*-♀ begünstigt haben. Die Geschlechtstätigkeit trat schon ein, ehe die Veränderungen der Kopfform äußerlich auffielen, doch auch nach deren Auftreten ließ sie nicht nach, da das Tier noch im letzten Lebensjahr zur Fortpflanzung schritt. Es ist der Gedanke nicht von der Hand zu weisen, daß die allmählich bemerkbar werdende Verbreiterung des Kopfes der Ausdruck einer langsamen Veränderung des Körpers ist und daß diese gleitende Änderung keine Unterbrechung der Geschlechtsdrüsentätigkeit eintreten ließ, da die »innere Harmonie« des Körpers erhalten blieb. Wie die Aufnahmen in WOLTERSTORFFS Arbeit zeigen, weicht die Kopfform des ungewöhnlichen Tieres auch von verhältnismäßig breitköpfigen Tieren aus der freien Natur deutlich ab, und es zeigt somit auch das hier besprochene ♀ die schon kürzlich von KLATT (1932) festgestellte Tatsache, daß äußerlich disharmonisch erscheinende Individuen sehr wohl der Ausgangspunkt neuer Geschlechterfolgen sein können, während normal aussehende Tiere in der Gefangenschaft u. U. keine Nachkommen liefern.

Die Nachkommen des hier beschriebenen *Tr. alp. anuana* zeigen — so weit ich bisher feststellen konnte —, keine auffälligen Veränderungen. Da aber auch bei dem erörterten Tier erst im Alter die Veränderungen so deutlich hervortraten, die im Jahre 1933 erzeugten Nachkommen aber ihre volle Größe noch nicht erreicht haben, ist eine Entscheidung darüber, ob sie ähnliche Abweichungen aufweisen werden, noch nicht möglich.

Literatur.

- HERRE, W., Die Schädel der Unterarten des Triton alpestris LAUR. Zool. Anz., Bd. 97. 1932.
- Über das Verpilzen von Molcheiern und Molchlarven. Bl. Aquar. Terr.-Kd., Bd. 43. 1932.
- Vergleichende Untersuchungen an den Unterarten des Triturus cristatus LAUR. Z. Anat., Bd. 99. 1932.
- Zur Kenntnis der Zeichnung und Färbung des Teichmolches Triturus vulgaris L. Zool. Anz., Bd. 104. 1933.
- Die Schwanzlurche der mitteleocänen (oberlutetischen) Braunkohle des Geiseltales und Bemerkungen zur Phylogenie der Urodelen unter Ein-schluß der fossilen Formen. 1934, im Druck.
- KLATT, B., Gefangenschaftsveränderungen bei Füchsen. Jen. Zeitsch., Bd. 67. 1932 (Festschr. PLATE).
- KROHN, E., Fütterungsversuche an Tritonen. III. Die Veränderungen der Kopfform des Teichmolches, *Tr. vulgaris*, infolge Muschelfleischfütterung. Arch. Entw.-Mech., Bd. 121. 1930.
- STIEVE, H., Der Einfluß äußerer Bedingungen auf die Eierstöcke der Molche. Arch. Entw.-Mech., Bd. 49. 1921.

- WOLTERSTORFF, W., *Triturus alpestris cyréni*, eine neue Unterart des Bergmolches aus Nordwestspanien. Zool. Anz., Bd. 97. 1932.
 — Über *Triturus alpestris apuana* BON. und eine bemerkenswerte Variation. Zool. Anz., Bd. 106. 1934.

Fledermauszug am Tage.

Von H. Graf FINCK VON FINCKENSTEIN und HELMUT SCHAEFER,
 Görlitz.

Eingeg. 4. Januar 1934.

Die bisherige wissenschaftliche Meinung in der Frage der Fledermauswanderungen, Feststellungen und Theorien der mitteleuropäischen Literatur, hat Dr. H. STADLER in »Wandernde Fledermäuse« (Wiss. Wochenschr. 21, Bd. 37, Nr. 4 vom 26. 11. 1922, S. 649—652) zusammengetragen und durch eine Beobachtung von O. HEPP (Neuendorf a. Main) aus dem Jahre 1890 erweitert. — HEPP sah an einem schönen Herbstnachmittag einige Hundert Mehlschwalben in 60—70 m Höhe von O nach W ziehen, und unter ihnen »viele« Fledermäuse. Diese Angaben des gewissenhaften Feldornithologen bedeuten für Europa — wie STADLER in seiner interessanten Arbeit darstellt — etwas völlig Neues und Einzigartiges. Auffallend sei besonders folgendes: das Fliegen am Tage, die enge Gesellschaft der Schwalben, der eigentliche, ost-westwärts gerichtete Herbstzug und schließlich die aus der Schwalbengesellschaft geschlossene Schnelligkeit. Es werden in diesem Zusammenhang eine Anzahl Fragen aufgeworfen. So wird wohl an die Möglichkeit gedacht, daß die Fledermäuse nachts und die Schwalben tags dem Wanderverein den Weg wiesen. STADLER stellt und bejaht die Frage, ob die Fledermäuse die Kraft haben, die schnelle Wanderung der Schwalben durchzuhalten — vermutlich oft Hunderte von Meilen ohne Unterbrechung —; »schlecht« fliegende Vögel, wie Rallen, könnten es auch. Das Zusammenhalten verschiedener Arten von Wanderern kenne man etwa von Dohlen und Saatkrähen oder Staren und Kiebitzen. Das Flußtal, »den Main entlang«, sei vielleicht auch für die HEPPschen Fledermäuse als »Zugstraße« anzusehen.

GEYR VON SCHWEPPEBURG erwähnt in den Ornithol. Monatsber. (Bd. 31, S. 39. 1923) 2 Fledermäuse, die am 13. 10. 1910 bei der Zechliner Hütte (Mark) um $1\frac{1}{2}$ 13 Uhr hoch und stetig (gleichzeitig mit Finkenzug) nach W flogen. Er hält die Tiere, die ihm auf regelrechten Zug hindeuten, für *Nyctalus noctula* und verweist auf eine ähnliche Bemerkung ALTUMS.

Im folgenden wird berichtet von einer Beobachtung, die wir am 25. September 1933 bei Ullersdorf, Kr. Rothenburg, in der Oberlausitz machten; sie kann vielleicht unser Wissen etwas ergänzen.

Der Herbsttag war außerordentlich warm; die Lufttemperatur betrug um 17° C. Von SSO wehte ein schwacher Wind; wir schätzten seine Stärke auf 2—3. Der Himmel war zumeist bedeckt; nur kurz trat gegen 17 Uhr die Sonne durch eine Wolkenlücke. Weit und breit in der Gegend, die wir durchfahren hatten, wanderten Vogelschwärme (Finken, Lerchen, Pieper u. a. m.) nach allen Richtungen zwischen SO und SW. Über das Ullersdorfer Teichgebiet zogen ohne Unterlaß Rauch- und Mehlschwalben in losem Verband

und schmaler Front am Westrand entlang. Mit ihnen flogen zahlreiche Fledermäuse. Nach 16 Uhr wurden wir auf diese Erscheinung aufmerksam. — In der ersten Viertelstunde zählen wir rund 100 Säuger unter reichlich ebenso vielen Schwalben. Die Zugrichtung weist genau nach S; sie geht also spitz gegen den Wind. Die Flughöhe beträgt in der Regel 30—40 m und liegt ein Stück über den Baumwipfeln der Westdämme. Die Breite des Zuges schwankt zwischen meist 30, bis selten 100 m. Fortgesetzt jagen die Chiropteren im Wandern auf Insekten; zumal über den Teichen lösen sich viele aus dem Verbande und flattern für Minuten nach allen Seiten und in geringerer Höhe über das Wasser. Die Schwalben verbinden auch den Zug mit der Jagd, halten sich im allgemeinen aber weniger damit auf. Zuweilen gerät eine der Fledermäuse dicht in unsere Nähe. Mit Sicherheit können wir die Art nicht ansprechen: die leisen Rufe sind kurz, dünn und sehr hoch; der Schwanz ist besonders lang, die Ohren anscheinend recht breit und der Pelz kommt uns auch unterseits sehr düster vor. Die Flügelspannung übertrifft die der Rauchschwalben nur wenig — wir können ja beide Schwalbenarten leicht zum Vergleich heranziehen.

Dicht über unserer Wandergesellschaft fliegen 3 Bussarde in schnellem Tempo nach S; die Weggenossen nehmen voneinander keine Notiz. Drei dunkle Nebelkrähen dagegen — in dieser Gegend geht die Nebel- allmählich in die Rabenkrähe über — stoßen schwerfällig nach den ziehenden Säugern. Auch ein Turmfalk müht sich vergebens. Schließlich erscheinen ein paar Baumfalken, die sogleich ihre volle Geschicklichkeit den Durchzüglern widmen. Immer wieder sehen wir die Fledermäuse ihren Stößen gewandt ausweichen. Dann jedoch läßt sich plötzlich ein Falke mit Beute nahe bei uns auf einer Eiche nieder, und wir überzeugen uns, daß ihm der Säugetierfang gelungen ist; wir können ihm trotz aller Bemühung das Tier nicht abjagen.

Nach reichlich 1½ Beobachtungsstunden fängt es zu dämmern an. Die Fledermäuse ziehen nach wie vor weiter, die Schwalben aber nicht mehr. In unserer Anwesenheit sind gegen 500 Chiropteren dem S zugewandert, zuvor und wohl auch danach gewiß noch mehr; nur können wir die Beobachtung dann nicht fortsetzen, zumal das Zugbild nun durch zahlreiche einheimische Fledermäuse verwischt wird.

Wir möchten glauben, daß es sich um Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus* SCHREB.) handelte. Uns erinnerte die Begegnung lebhaft an eine Geschichte des bekannten amerikanischen Tierschriftstellers ERNEST THOMPSON SETON (»Tiere der Wildnis«, Stuttgart 1921, Kosmos). In Amerika kennt man ja den ausgedehnten Fledermauszug recht gut; manche nordamerikanischen Wanderer fliegen bis auf die Bermudainseln (BREHM). HART MERRIAM weist nach, daß besonders die Baumhöhlenbewohner regelmäßig wandern. Es könnte wohl bei uns ähnlich sein, daß diese vor dem Winter abziehen. Zwar haben die Fledermäuse neben dem Zug der Vögel noch die Möglichkeit, durch Schlaf Nahrungsmangel und Kälte zu überleben, aber doch eigentlich nur die Erdhöhlenschläfer. Hier können die Warmblütler dem Frost in die Höhlentiefe ausweichen. In Baumhöhlen dürfte dagegen im strengen Winter die Temperatur tiefer unter den Nullpunkt sinken, als die Tiere es vertragen können. Vielleicht ziehen viele Tiere nachts, daß man sie so selten sieht.

Zugstraßen wird es für die Chiropteren sicher genau so viel und wenig geben müssen wie für die Vögel: Wo die Landschaft einen Weg gezeichnet

oder vorgeschrieben hat, ist eine Zugstraße; sonst gibt es sie nicht. Unsere Zugsäuger hätten wohl ebenso gut nach SW ziehen können wie ein Flug Wiesenspieper, der 10 m höher über sie hinwegstetete. Vielleicht bestimmten das lange Teichufer und ein tiefer Paß der Königshainer Berge ihnen die Richtung. Sicherlich ist ihre Vereinigung mit den Schwalben irgendwie zu bewerten; andererseits sahen wir sie gegen Abend auch allein weiterziehen. Es ist gewiß nicht so vorzustellen, daß die Fledermäuse mit den Schwalben genau »Schritt« halten müssen. Das Einende und Gemeinsame ist wohl der Weg, der durch die sehr ähnlichen biologischen Ansprüche der beiden Arten bedingt ist. Wie wir beobachteten, verweilten im allgemeinen die Säuger auf ihrem Zickzack-Jagdfluge länger und wurden allmählich von immer neuen Schwalben überholt.

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren *Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen* und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Halle a. S.).